



OPTISWIRL 4070

Утвержден:
8.2070.15РЭ-ЛУ

РАСХОДОМЕР-СЧЕТЧИК ВИХРЕВОЙ OPTISWIRL 4070

**РУКОВОДСТВО ПО МОНТАЖУ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И
ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ**

8.2070.15РЭ



Все права сохранены. Любое тиражирование данной документации, в том числе выборочно, независимо от метода, запрещается без предварительного письменного разрешения компании ООО «КРОНЕ-АВТОМАТИКА».

Право на внесение изменений без предварительного извещения сохраняется.

Авторское право 2024 г.

Общество с ограниченной ответственностью «КРОНЕ-Автоматика»

РФ, 443004, Самарская область, Волжский район, поселок Верхняя Подстепновка, дом 2

Оглавление

Схема обозначения исполнений расходомеров OPTISWIRL 4070	5
1 Описание и работа	7
1.1 Назначение	7
1.2 Исполнения расходомеров	7
1.3 Технические характеристики (свойства)	12
1.3.1 Точность измерения	12
1.3.2 Условия эксплуатации	12
1.3.3 Технологические присоединения	14
1.3.4 Электрическое подключение	14
1.3.5 Материалы	15
1.4 Состав расходомера	16
1.5 Комплектность	16
1.6 Устройство и работа	17
1.7 Маркировка	18
1.8 Упаковка	20
1.9 Дополнительные опции расходомера	20
1.9.1 Опция измерения подачи атмосферного воздуха (ПАВ)	20
1.9.2 Счётчик суммарного количества тепла	20
1.10 Двойная защита от проникновения среды (двойное уплотнение)	21
2 Использование по назначению	22
2.1 Эксплуатационные ограничения	22
2.1.1 Общие указания	22
2.1.2 Условия установки расходомера	22
2.2 Подготовка расходомера к использованию	31
2.2.1 Меры безопасности при подготовке расходомера	31
2.2.2 Объём и последовательность внешнего осмотра расходомера	32
2.2.3 Монтаж расходомера	34
2.2.4 Теплоизоляция расходомера	38
2.2.5 Поворот дисплея преобразователя сигналов VFC 070	39
2.3 Подключение преобразователя сигналов	40
2.4 Подключение токового и импульсного выхода	41
2.4.1 Электропитание	42
2.4.2 Суммирующий счётчик / Импульсный выход	42
2.5 Подключение отдельной версии расходомера	44
2.6 Подключение заземления	46
2.6.1 Заземление расходомера компактного исполнения	46
2.6.2 Заземление расходомера отдельного исполнения	46
2.7 Требования к использованию изделия для обеспечения пылевлагозащиты	47
2.8 Использование расходомера	48
2.8.1 Включение питания	48
2.8.2 Запуск преобразователя сигналов	48
2.8.3 Дисплей и элементы управления	48
2.8.4 Структура меню	50

2.8.5 Переключение из режима измерения в режим настройки.....	50
2.8.6 Навигация по структуре меню	50
2.8.7 Изменение настроек в меню.....	50
2.8.8 Изменение единиц измерения.....	51
2.8.9 Меры в случае неправильной индикации.....	53
2.9 Обзор важнейших функций и единиц измерения.....	53
2.10 Сообщения об ошибках.....	55
2.11 Структура меню.....	56
3 Техническое обслуживание	72
3.1 Общие сведения	72
3.2 Демонтаж расходомера	72
3.3 Очистка поверхностей расходомера, контактирующих со средой	73
3.4 Возможность получения запасных частей	73
3.5 Возможность оказания сервисных услуг	73
3.6 Возврат прибора изготовителю.....	73
3.7 Процедура по аварийному отключению	74
3.8 Формуляр для возврата расходомера.....	75
4 Текущий ремонт.....	76
4.1 Ремонт	76
4.2 Возможные отказы и методы их устранения	76
4.3 Возможные ошибочные действия персонала и риски, которые приводят к инциденту или аварии.....	76
4.4 Замена блока электроники преобразователя сигналов и ЖК-дисплея.....	76
4.5 Обслуживание уплотнительных колец.....	78
5 Хранение.....	79
6 Транспортирование.....	80
7 Утилизация	81
Приложение А. Габаритные размеры и масса.....	82
А1 Габаритные размеры расходомеров компактного исполнения.....	82
А2 Габаритные размеры расходомеров раздельного исполнения.....	86
А3 Габаритные размеры и масса расходомеров с бесфланцевым типом присоединения.....	88
А4 Масса расходомеров с фланцевым типом присоединения.....	90
Заметки.....	93

Руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства и работы расходомеров-счетчиков вихревых OPTISWIRL 4070 (далее – расходомеры), монтажа, правильного и полного использования их технических возможностей в процессе эксплуатации.

Расходомеры поставляются готовыми к работе. Заводские настройки рабочих параметров выполнены в соответствии с данными заказа.

Ответственность за соответствие расходомера заявленным техническим условиям эксплуатации и за надлежащее использование данных расходомеров несёт исключительно пользователь.

К работе с расходомером допускаются лица, изучившие данное РЭ, прошедшие инструктаж и сдавшие экзамен по технике безопасности при работе с электрооборудованием.

Допуск к самостоятельной работе персонала должен осуществляться на основании документального оформления результатов проведенного обучения и тренинга.

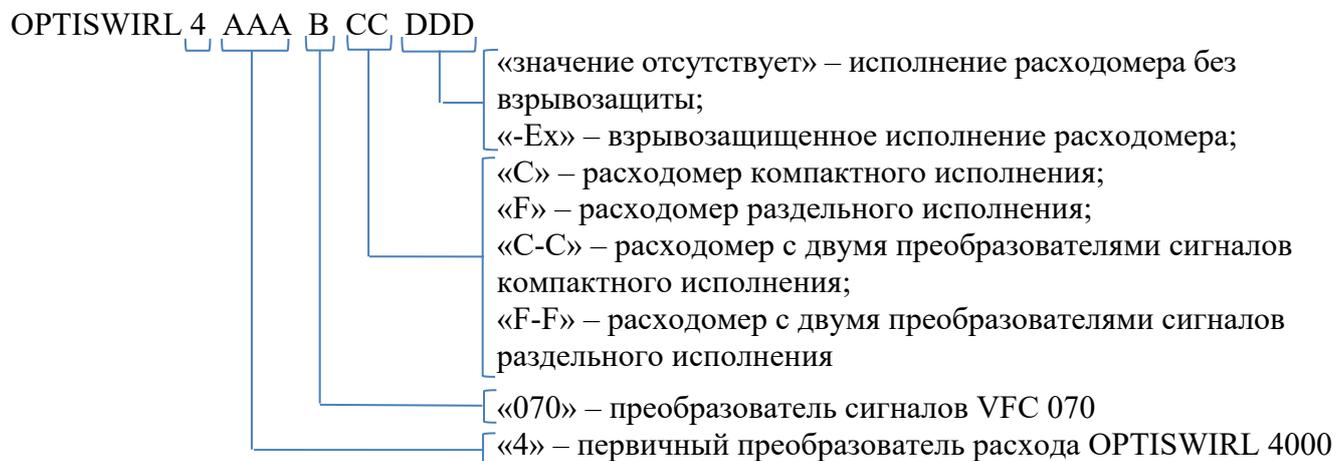
Неправильная установка и, как следствие, эксплуатация расходомеров могут привести к потере гарантии.

Если расходомеры должны быть возвращены на предприятие-изготовитель ООО "КРОНЕ-АВТОМАТИКА", необходимо заполнить формуляр, приведённый в разделе 3.8 данного руководства. Ремонт или наладка производятся только в случае, если копия данного формуляра заполнена полностью и возвращена вместе с расходомером на предприятие-изготовитель ООО "КРОНЕ-АВТОМАТИКА".

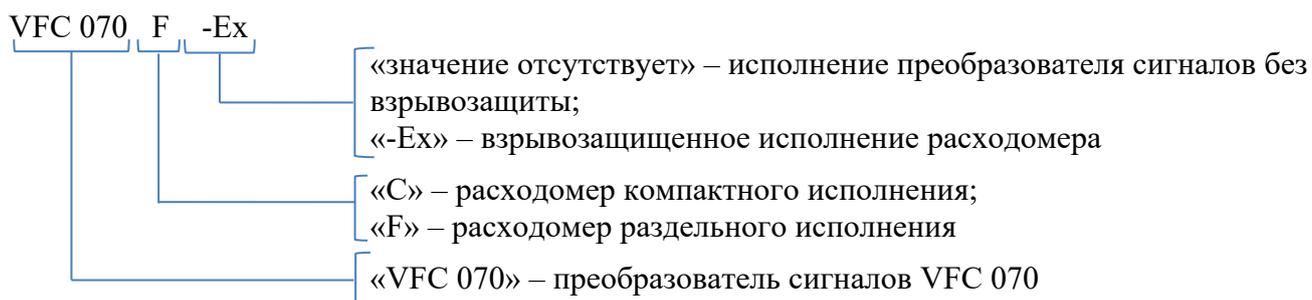
Гарантия может быть отменена в случае несоблюдения требований данного руководства.

Внимание! В случае пропарки температурой пара свыше 240 °С (125 °С для приборов со встроенным датчиком давления), прибор необходимо демонтировать и установить временную катушку.

Схема обозначения исполнений расходомеров OPTISWIRL 4070



Схемы обозначения преобразователей сигналов



Пример обозначения расходомеров в других документах и при заказе:

OPTISWIRL 4070C-Ex – расходомер-счетчик вихревой компактной версии с первичным преобразователем расхода OPTISWIRL 4000 и преобразователем сигналов VFC 070C;
Ex – взрывозащищенное исполнение расходомера.

Следующие обязательные параметры расходомера указываются дополнительно:

- DN – диаметр номинальный присоединительного фланца (или корпуса для бесфланцевого исполнения);
- F1R или F2R – для исполнения расходомера с сужением номинального диаметра; F1C или F2C – для исполнения расходомера с сужением номинального диаметра с «редкими» типоразмерами присоединения: DN20, DN32, DN65, DN125. Подробно см. табл.1, 2;
- S – для бесфланцевого исполнения расходомера (присоединение типа «сэндвич»);
- PN – давление номинальное;
- исполнение уплотнительной поверхности фланца с обозначением стандарта;
- материал корпуса и фланцев;
- маркировка взрывозащиты;
- вариант питания от электрической сети (напряжение в вольтах, В);
- степень защиты, обеспечиваемая оболочкой в соответствии с ГОСТ 14254 (код IP);
- длина соединительного кабеля (только для раздельного исполнения) в м.

Пример обозначения расходомера с указанными дополнительными параметрами:

Расходомер-счетчик вихревой OPTISWIRL 4070F-Ex DN100 F1R PN40 («редундантное» исполнение расходомера с 2-мя сенсорами и преобразователями сигналов), фланцы исп. В по ГОСТ 33259, 12X18H10T, исполнение взрывозащиты преобразователя сигналов VFC 070F-Ex: 1Ex db [ia] ПС Т6 Gb X, исполнение взрывозащиты первичного преобразователя расхода: 1Ex ia ПС Т6...Т2 Gb X, питание – 24 В DC, степень защиты, обеспечиваемая оболочкой - IP66/IP67, длина кабеля – 10 м.

1 Описание и работа

1.1 Назначение

Расходомеры OPTISWIRL 4070 предназначены для измерения объёмного и массового расхода газов, пара и жидкостей, находящихся под давлением в напорных трубопроводах с номинальным диаметром технологического присоединения от DN15 до DN400.

Расходомеры могут применяться на объектах химической, нефтехимической, нефтеперерабатывающей, фармацевтической, металлургической, целлюлозно-бумажной, атомной промышленности, водном хозяйстве и других отраслях.

Функциональные возможности расходомера, позволяют работать при изменяющихся давлении и температуре, т. к. реализована возможность компенсации по температуре для насыщенного пара. Благодаря опционально доступному датчику давления OPTISWIRL 4070 предлагает встроенную компенсацию по плотности, которая позволяет проводить точные измерения расхода газов и перегретого пара при различных рабочих условиях.

1.2 Исполнения расходомеров

По типу присоединения ППР OPTISWIRL 4000 к преобразователю сигналов VFC 070, расходомеры могут быть компактного (С) или раздельного (F) исполнения (рис.1). В компактном исполнении преобразователь сигналов жестко связан с ППР единой механической конструкцией. В раздельном исполнении они разнесены друг от друга на некоторое расстояние и соединены между собой кабелем (до 30 м).

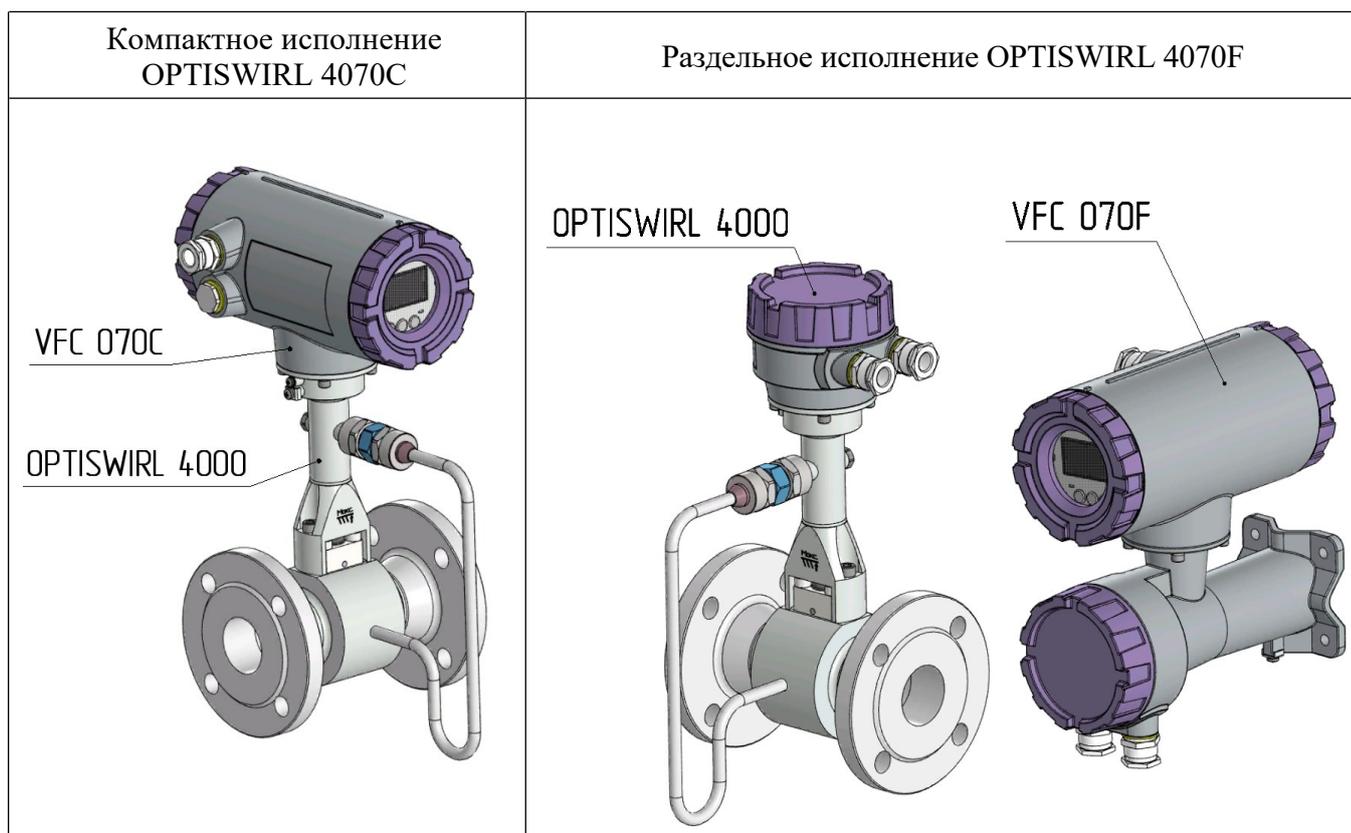


Рисунок 1 – Компактное и раздельное исполнения расходомера OPTISWIRL 4070

По типу присоединения к трубопроводу ППР могут быть: с фланцевым присоединением или с бесфланцевым присоединением (типа «сэндвич») (рис.2).

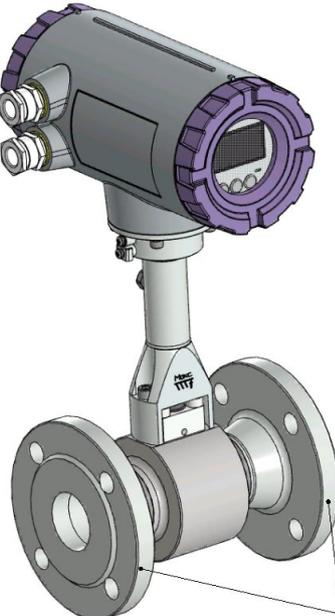
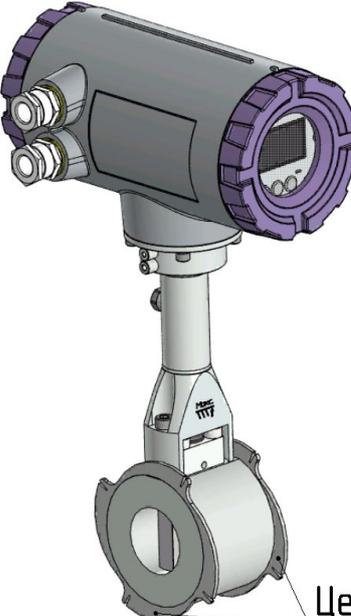
Расходомер с фланцевым присоединением	Расходомер с бесфланцевым присоединением (типа «сэндвич»)
 <p data-bbox="526 750 821 840">Фланцы (приварные встык)</p>	 <p data-bbox="1165 795 1508 840">Центрирующие диски</p>

Рисунок 2 – Исполнения расходомера по типу присоединения

Расходомеры OPTISWIRL 4070 могут иметь два сенсора и соответственно два преобразователя сигналов VFC 070. Данный вариант наилучшим образом подходит для измерений в трубопроводах, в которых поочерёдно протекают два различных измеряемых вещества. При этом один преобразователь сигналов может быть запрограммирован на одно измеряемое вещество, а другой преобразователь сигналов - на другое. OPTISWIRL 4070 с 2-мя преобразователями сигналов может использоваться, как система дублирования и резервирования.

Расходомеры с 2-мя преобразователями сигналов бывают в следующих исполнениях: компактное (С-С), компактное и раздельное (С-Ф), раздельное F-F) (рис.3).

а) OPTISWIRL 4070C-C	б) OPTISWIRL 4070F-F	в) OPTISWIRL 4070C-F
		

Рисунок 3 – Исполнения расходомеров с двумя сенсорами и двумя преобразователями сигналов

По наличию взрывозащиты расходомеры могут быть: общепромышленного и взрывозащищенного исполнения.

Исполнение расходомера по взрывозащите:

OPTISWIRL 4070C - «Ex db ia» или «Ex db»; ППР OPTISWIRL 4000 – «Ex i»; VFC 070F - «Ex db ia» или «Ex db».

По наличию дополнительных датчиков расходомеры OPTISWIRL 4070 подразделяются на следующие исполнения (рис.4):

- а) стандартное, с температурным датчиком;
- б) с температурным датчиком и датчиком давления;
- в) с температурным датчиком, датчиком давления и отсечным клапаном.

Расходомеры OPTISWIRL 4070 с встроенной компенсацией по давлению и температуре применимы для газов, влажных газов, смесей газов, водяных паров. Преимущества этой конструкции:

- Отсутствие дополнительного дорогостоящего монтажа датчиков давления и температуры;
- Отсутствие дополнительной кабельной разводки;
- Отсутствие ошибочных результатов измерения благодаря считыванию показаний по давлению, температуре и объёмному расходу в одной точке;
- Измерение массы и/или энергии.

ППР расходомера с фланцевым присоединением может быть выполнен с сужением внутреннего диаметра (F1R или F2R) из ряда номинальных диаметров корпуса с завихрителем ППР (см. табл.1-3). Пример расходомера с сужением внутреннего диаметра ППР OPTISWIRL 4000 показан на рис.5.

Также ППР расходомера с фланцевым присоединением может быть выполнен с сужением внутреннего диаметра (F1C или F2C) из ряда номинальных диаметров фланцев по ГОСТ 33259, EN1092-1 и ASME B16.5. Это относится к фланцам расходомеров с номинальными диаметрами: DN20, DN32, DN65, DN125 (см. табл.1-3).

Вихревой расходомер в исполнении с встроенным сужением номинального диаметра до обеспечивает наилучшие результаты по точности и оптимальные диапазоны измерения в трубопроводах большого номинального диаметра и относительно низкими скоростями потока.

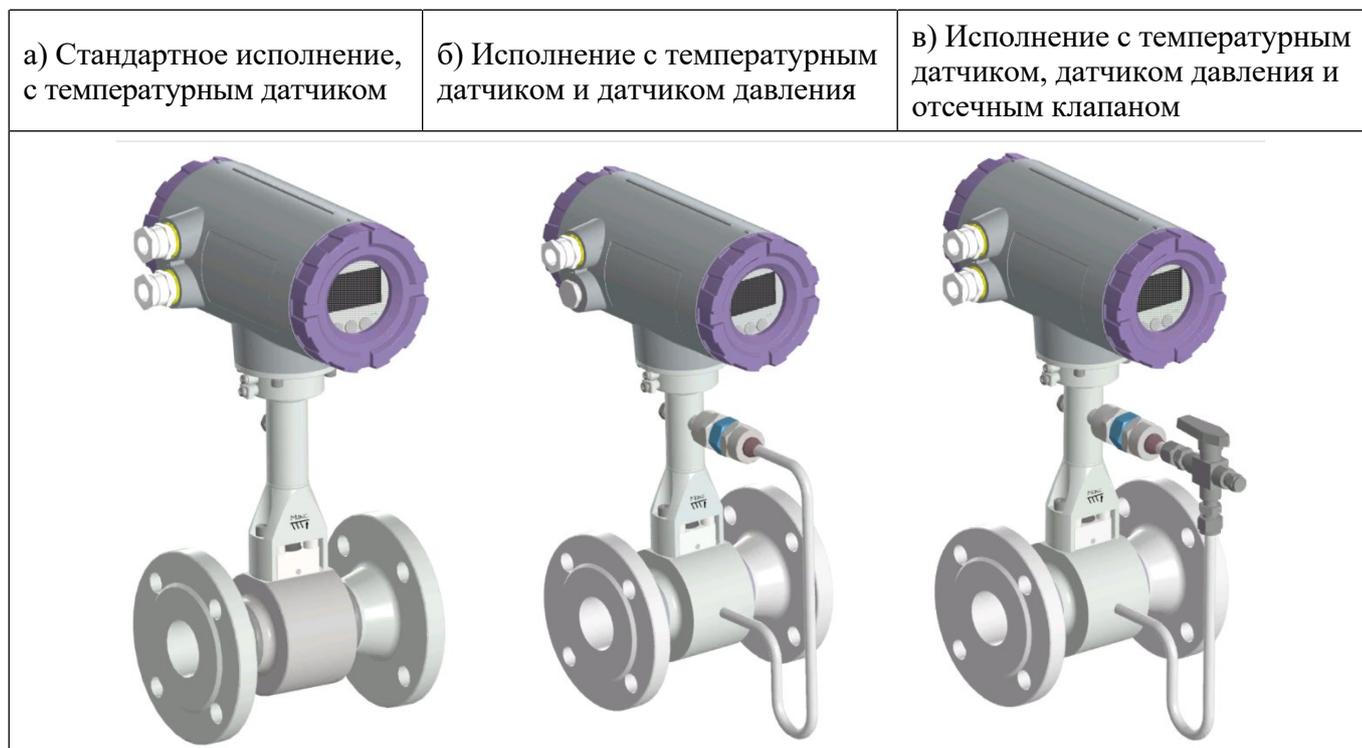


Рисунок 4 – Исполнения расходомера по наличию дополнительных датчиков

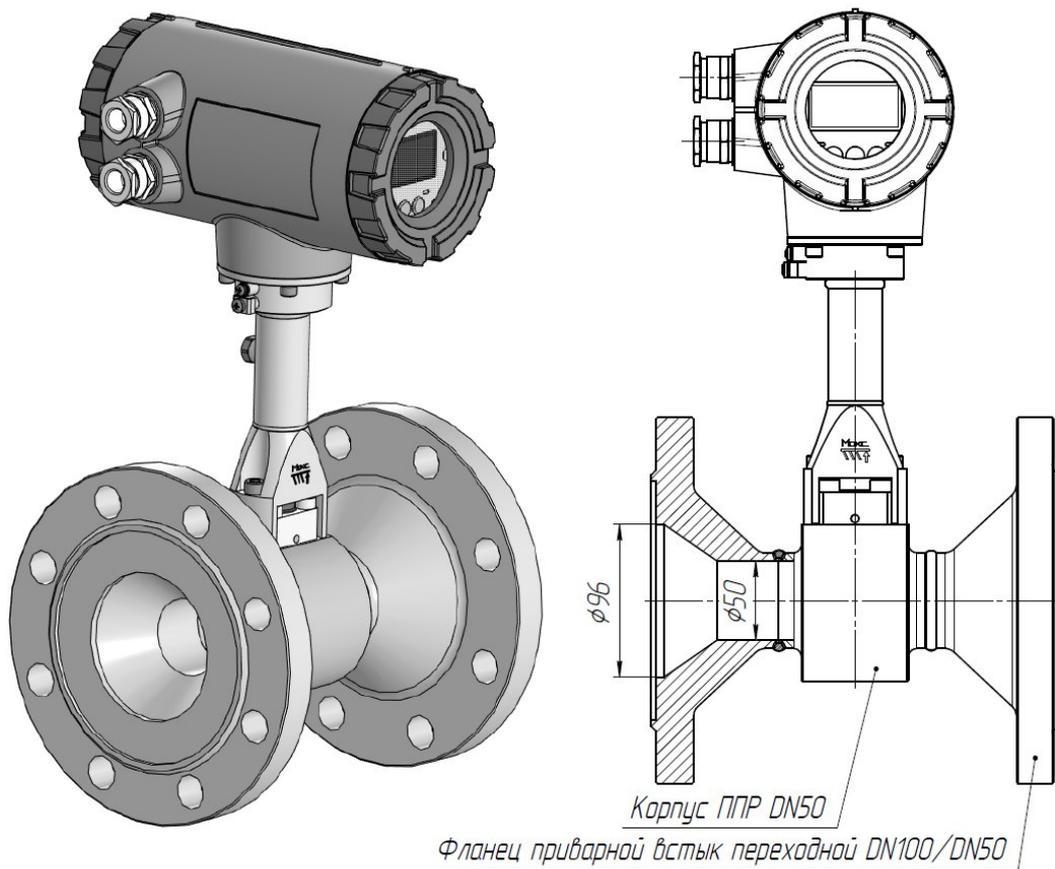


Рисунок 5 – Пример расходомера с сужением внутреннего диаметра (OPTISWIRL 4070C DN100 F2R PN40)

Таблица 1 – Исполнения расходомеров по типоразмерам: стандартные, F1R, F2R, F1C, F2C по ГОСТ 33259

Диаметр номинальный фланцевого присоединения	Диаметр номинальный корпуса ППР									
	DN15	DN25	DN40	DN50	DN80	DN100	DN150	DN200	DN250	DN300
DN15	-									
DN20	F1C									
DN25	F1R	Ст.								
DN32	F2C	F1C								
DN40	F2R	F1R	Ст.							
DN50		F2R	F1R	Ст.						
DN65			F2C	F1C						
DN80			F2R	F1R	Ст.					
DN100				F2R	F1R	Ст.				
DN125					F2C	F1C				
DN150					F2R	F1R	Ст.			
DN200						F2R	F1R	Ст.		
DN250							F2R	F1R	Ст.	
DN300								F2R	F1R	Ст.
DN350									F2R	F1R
DN400										F2R

Таблица 2 – Исполнения расходомеров по типоразмерам: стандартные, F1R, F2R, F1C, F2C по EN1092-1

Диаметр номинальный фланцевого присоединения	Диаметр номинальный корпуса ППР									
	DN15	DN25	DN40	DN50	DN80	DN100	DN150	DN200	DN250	DN300
DN15	Ст.									
DN20	F1C									
DN25	F1R	Ст.								
DN32	F2C	F1C								
DN40	F2R	F1R	Ст.							
DN50		F2R	F1R	Ст.						
DN65			F2C	F1C						
DN80			F2R	F1R	Ст.					
DN100				F2R	F1R	Ст.				
DN125					F2C	F1C				
DN150					F2R	F1R	Ст.			
DN200						F2R	F1R	Ст.		
DN250							F2R	F1R	Ст.	
DN300								F2R	F1R	Ст.
DN350									F2R	F1R
DN400										F2R

Таблица 3 - Исполнения расходомеров по типоразмерам: стандартные, F1R,F2R,F1C,F2C по ASME B16.5

Диаметр номинальный фланцевого присоединения	Диаметр номинальный корпуса ППР									
	DN15	DN25	DN40	DN50	DN80	DN100	DN150	DN200	DN250	DN300
NPS 1/2	Ст.									
NPS 3/4	F1C									
NPS 1	F1R	Ст.								
NPS 1 1/4	F2C	F1C								
NPS 1 1/2	F2R	F1R	Ст.							
NPS 2		F2R	F1R	Ст.						
NPS 2 1/2			F2C	F1C						
NPS 3			F2R	F1R	Ст.					
NPS 4				F2R	F1R	Ст.				
NPS 5					F2C	F1C				
NPS 6					F2R	F1R	Ст.			
NPS 8						F2R	F1R	Ст.		
NPS 10							F2R	F1R	Ст.	
NPS 12								F2R	F1R	Ст.
NPS 14									F2R	F1R
NPS 16										F2R

1.3 Технические характеристики (свойства)

1.3.1 Точность измерения

Таблица 4 – Максимальная погрешность измерений расхода, а также температуры, давления

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода (объема) в зависимости от числа Рейнольдса (Re)	
Жидкость	$\pm 0,75$ % от измеренного значения при: $Re \geq 20000$
	$\pm 2,0$ % от измеренного значения при: $10000 < Re < 20000$
Газ и пар	$\pm 1,0$ % от измеренного значения при: $Re \geq 20000$
	$\pm 2,0$ % от измеренного значения при: $10000 < Re < 20000$
	приведенного к стандартным условиям при включенной опции компенсации по давлению и температуре: $\pm 1,5$ % от измеренного значения при: $Re \geq 20000$; * $\pm 2,5$ % от измеренного значения при: $10000 < Re < 20000$ *
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений (вычислений) массового расхода (массы), в зависимости от числа Рейнольдса (Re) и при включенной опции компенсации по давлению и температуре	
Жидкости, газ или пар	$\pm 1,5$ % от измеренного значения при: $Re \geq 20000$
	$\pm 2,5$ % от измеренного значения при: $10000 < Re < 20000$
Повторяемость	$\pm 0,1$ % от измеренного значения
Абсолютная погрешность измерения температуры: $\pm 0,5$ °C.	
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений давления (при использовании встроенного датчика давления): $\pm 0,5$ %.	
* Максимальная погрешность измерения относится к показаниям при рабочем давлении > 65 % от полной шкалы соответствующего датчика давления	

1.3.2 Условия эксплуатации

Условия эксплуатации расходомеров OPTISWIRL 4070 приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Условия эксплуатации расходомеров

Характеристики окружающей среды	
Температура при эксплуатации	Невзрывозащищённые: от минус 40 °C до +85 °C
	Взрывозащищённые: от минус 45 °C (опционально от минус 60) до +60 °C
Температура хранения	От минус 60 до +85 °C
Атмосферное давление	84-106 кПа
Характеристики измеряемой среды	
Давление максимальное	10 МПа для стандартных исполнений (более высокие давления по запросу)
Плотность	Учитывается при расчёте параметров прибора
Вязкость	< 10 сП
Число Рейнольдса	$> 10\ 000$
Температура	От минус 45 до +240 °C

Продолжение таблицы 5

Рекомендуемые скорости потока	
Жидкости	От 0,3 до 7 м/сек. (опционально до 10 м/сек., при отсутствии кавитации)
Газы и пар	От 2,0 до 80 м/сек.
	DN15: от 3,0 до 45 м/сек.; DN25: от 2,0 до 70 м/сек.
Более точную информацию необходимо запросить у производителя	
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой (код IP) по ГОСТ 14254-2015	
OPTISWIRL 4070C	IP66/IP67
OPTISWIRL 4070F в составе:	
ППР OPTISWIRL 4000	IP66/IP67, опционально IP66/IP68, IP68
VFC 070F	IP66/IP67
Показатели надежности	
Назначенный срок службы	20 лет
Средняя наработка на отказ	не менее 175 000 ч

Таблица 6 – Ограничения скорости потока для расходомера OPTISWIRL 4070

Измеряемая среда	Типоразмер корпуса ППР расходомера	Мин. скорость потока	Макс. скорость потока
Жидкость	От DN15 до DN300	$V_{\text{мин.}} = 0,3 \text{ м/с}$	$V_{\text{макс.}} = 7 \text{ м/с}$
		$V_{\text{мин.}} = 0,5 \times \sqrt{\frac{998}{\rho}}$	$V_{\text{макс.}} = 7 \times \left(\frac{998}{\rho}\right)^{0,47}$
Газ или пар	DN15	$V_{\text{мин.}} = 3 \text{ м/с}$	$V_{\text{макс.}} = 45 \text{ м/с}$
		$V_{\text{мин.}} = 6 \times \sqrt{\frac{1,204}{\rho}}$	$V_{\text{макс.}} = 7 \times \left(\frac{998}{\rho}\right)^{0,47}$
	DN25	$V_{\text{мин.}} = 2 \text{ м/с}$	$V_{\text{макс.}} = 70 \text{ м/с}$
		$V_{\text{мин.}} = 6 \times \sqrt{\frac{1,204}{\rho}}$	$V_{\text{макс.}} = 7 \times \left(\frac{998}{\rho}\right)^{0,47}$
Газ или пар	От DN40 до DN300	$V_{\text{мин.}} = 2 \text{ м/с}$	$V_{\text{макс.}} = 80 \text{ м/с}$
		$V_{\text{мин.}} = 6 \times \sqrt{\frac{1,204}{\rho}}$	$V_{\text{макс.}} = 7 \times \left(\frac{998}{\rho}\right)^{0,47}$
Примечания ρ - плотность измеряемой среды, кг/м ³ ; Для определения минимальной скорости потока ($V_{\text{мин.}}$) необходимо использовать наибольшее, из двух, значение; Для определения максимальной скорости потока ($V_{\text{макс.}}$) необходимо использовать наименьшее, из двух, значение			

1.3.3 Технологические присоединения

Таблица 7 - Технологические присоединения расходомера OPTISWIRL 4070.

Фланцевое исполнение расходомера	
EN1092-1	DN15 – DN400 PN10 – PN100 (более высокие ступени давления по запросу)
ASME B16.5	NPS 1/2 – NPS 16 Class 150 – Class 600; (более высокие ступени давления по запросу)
ГОСТ 33259	DN15 – DN400 PN10 - PN100 (более высокие ступени давления по запросу)
Бесфланцевое исполнение расходомера (присоединение типа «сэндвич»)	
DN15 – DN100 PN100 (опционально)	
Tri-Clamp	
DN15 – DN100 PN100 (опционально)	

Расходомеры с другими типами технологического присоединения к трубопроводу - по запросу.

1.3.4 Электрическое подключение

1.3.4.1 Источник питания

Таблица 8 – Параметры источника питания

Расходомер	Напряжение, В	Потребляемая мощность, Вт, не более	Вид тока
OPTISWIRL 4070 (не взрывозащищённое исполнение расходомера)	14 - 36	0,8	Постоянный ток (DC)
OPTISWIRL 4070-Ex (взрывозащищённое исполнение расходомера)	14 - 30		

1.3.4.2 Входы и выходы

Все входы и выходы гальванически изолированы друг от друга.
Постоянная времени может быть установлена от 0 до 20 с.

1.3.4.3 Токовый выход

Таблица 9 - Параметры токового выхода

Токовый выход	
Описание сокращений	U_{ext} = внешний источник питания; R_L = полное сопротивление нагрузки + активное сопротивление линии
Диапазон измерений	4...20 мА (макс. 20,8 мА) + протокол HART
Полное сопротивление нагрузки	Минимально 0 Ом; максимально $R_L = ((U_{ext} - 14 \text{ В DC}) / 22 \text{ мА})$
Сигнал ошибки	Согласно NAMUR NE43
	Верхнее значение: $\geq 21,0 \text{ мА}$
	Нижнее значение: $\leq 3,6 \text{ мА}$ (не с протоколом HART)

1.3.4.4 HART-протокол

HART-протокол наложен на пассивный токовый выход.

Таблица 10 – Параметры HART-протокола

HART	
	Протокол HART через токовый выход
Ревизия прибора	1
Физический уровень	FSK (частотная манипуляция)
Категория прибора	Преобразователь, гальванически развязан
Требования системы	Полное сопротивление нагрузки мин. 250 Ом
Многоточечный режим	4 мА

1.3.4.5 Импульсный выход

Таблица 11 – Параметры импульсного выхода

Импульсный выход	
Частота импульса	Макс. 0,5 импульс/сек. (соответствует 1800 импульс/час)
Напряжение питания	Невзрывозащищённый non-Ex: 24 В DC как NAMUR или разомкнутый < 1 мА, максимально 36 В, замкнутый 100 мА, U < 2 В
	Взрывозащищённый Ex: 24 В DC как NAMUR или разомкнутый < 1 мА, максимально 30 В, замкнутый 100 мА, U < 2 В

1.3.5 Материалы

Таблица 12 – Материалы основных частей расходомеров OPTISWIRL 4070

Элементы расходомера	Материал
ППР (корпус, завихритель, фланцы)	Сталь нержавеющая: 316L, 12X18H10T; Опционально: Хастеллой С276 или ХН65МВ; Другие материалы по-запросу
Сенсор ППР	Сталь нержавеющая: 316L, 12X18H10T; Опционально: Хастеллой С276 или ХН65МВ Другие материалы по-запросу
Корпус преобразователя сигналов VFC 070 и корпус клеммной коробки (для отдельной версии)	Литейный алюминиевый сплав с лакокрасочным покрытием; Опционально: сталь нержавеющая
Прокладка датчика давления	FPM70 (Фторкаучук); Опционально: FFKM 75 (перфторкаучук) Другие материалы по-запросу
Уплотнение сенсора ППР	Нержавеющая сталь 1.4435/316L (или 03X16H15M3); Хастеллой С276 или ХН65МВ Другие материалы по-запросу

1.4 Состав расходомера

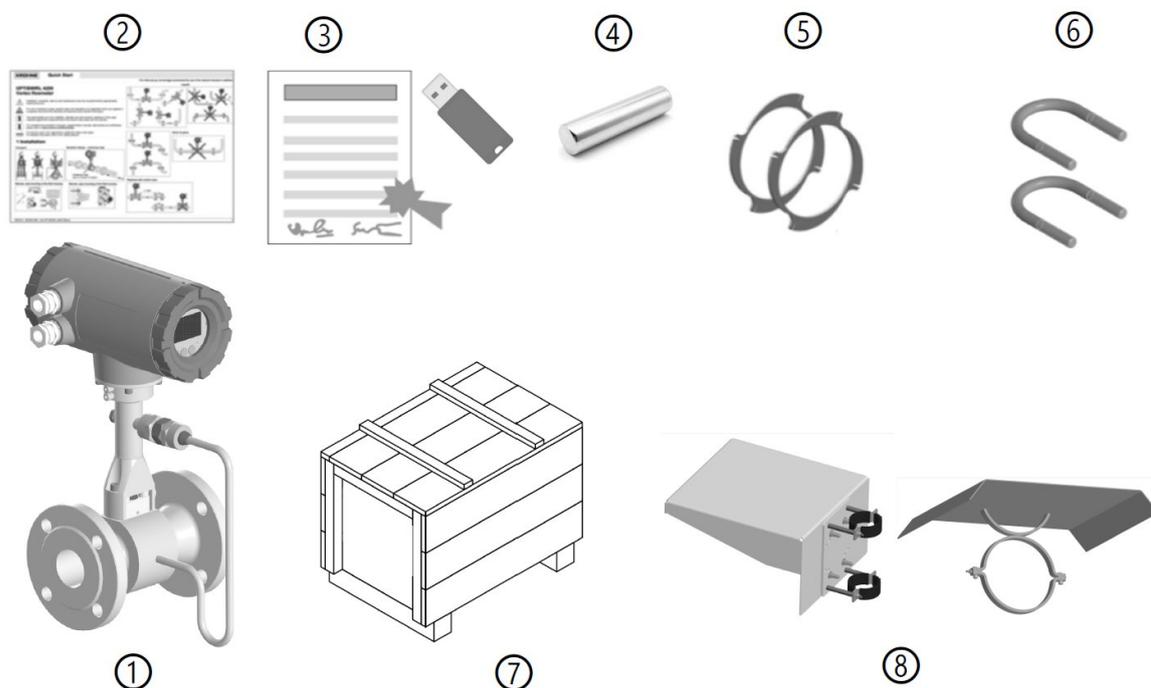
Расходомеры OPTISWIRL 4070 состоят из двух основных частей: первичного преобразователя расхода (ППР) OPTISWIRL 4000 и преобразователя сигналов VFC 070. ППР расходомеров имеют встроенный датчик температуры, а также могут иметь (по заказу) встроенный датчик давления и отсечной клапан.

ППР представляет собой моноблок или отрезок трубы с внутренним каналом для прохода измеряемой среды. Внутри канала размещен завихритель (тело обтекания), которое обеспечивает завихрение потока. Сенсор (или сенсоры), размещенный (размещенные) за завихрителем и жёстко закрепленный (закрепленные) на ППР, воспринимает (воспринимают) частоту вихреобразования и формирует (формируют) электрический сигнал.

Преобразователь сигналов VFC 070 представляет собой металлический корпус с отсеком для блока электроники, с жидкокристаллическим дисплеем, выполняющим обработку информации и клеммным отсеком для подключения интерфейсных кабелей. Отсеки соединяются кабельным проходником.

1.5 Комплектность

Комплект поставки представлен на рис.6.



- ① - Расходомер OPTISWIRL 4070 в исполнении, соответствующем заказу;
- ② - Руководство по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию;
- ③ - Сертификат утверждения типа, сертификат соответствия ТР ТС 012/2011 (для взрывозащищенных исполнений), декларация соответствия ТР ТС 020/2011, паспорт на прибор, методика поверки; CD-диск или USB-флеш-накопитель с документацией – при указании в заказе
- ④ - Магнит неодимовый (стержень) $\phi 10 \times 40$;
- ⑤ - Центрирующие кольца (только для бесфланцевого исполнения расходомеров, присоединение типа «сэндвич»);
- ⑥ - Хомуты крепления преобразователя сигналов (только для отдельной версии расходомеров);
- ⑦ - Упаковка расходомера;
- ⑧ - Козырек защитный (по заказу), в зависимости от исполнения (компактное или отдельное)

Рисунок 6 – Комплект поставки расходомера

Комплект сопроводительной документации может уточняться/дополняться в соответствии с требованиями Договора поставки.

1.6 Устройство и работа

Принцип измерения расходомеров основывается на эффекте вихревой дорожки Кармана. В корпусе ППР находится завихритель (тело обтекания), за которым в контролируемой среде образуются завихрения, регистрируемые сенсором, расположенным за завихрителем. Частота образования вихрей f пропорциональна скорости потока v (см. рис.7).

Безразмерное число Струхалия S описывает соотношение между частотой вихреобразования f , шириной тела обтекания b и средней скоростью потока v :

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

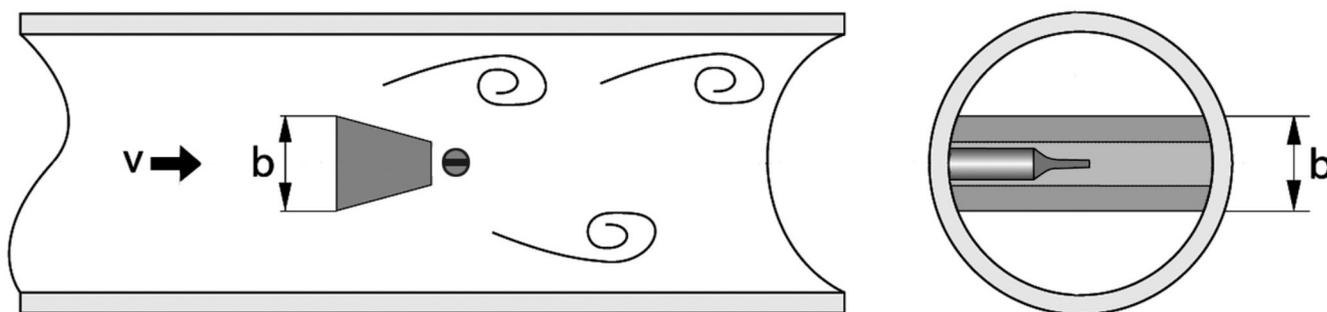


Рисунок 7 – Принцип действия вихревых расходомеров УВР

Частота вихреобразования воспринимается и преобразуется в электрический сигнал в ППР и затем анализируется в преобразователе сигналов. Частота срыва вихрей с тела обтекания пропорциональна скорости потока среды, следовательно, пропорциональна объёмному расходу измеряемой среды.

Первично измеряются частота вихреобразования и температура, опционально также доступно измерение давления. На основе этих параметров и параметров измеряемой среды, записанных в преобразователь сигналов, рассчитываются объёмный расход, объёмный расход, приведенный к стандартным условиям, либо массовый расход. Затем данные значения выводятся на дисплей и передаются через все доступные коммуникационные интерфейсы.

1.7 Маркировка

1.7.1 Маркировка расходомеров, наносится на специальных табличках, закрепленных на корпусе преобразователя сигналов и корпусе ППР для отдельного исполнения расходомера.

На табличке, приклеенной к корпусу преобразователя сигналов нанесены:

- наименование предприятия-изготовителя; надпись «РОССИЯ, САМАРА»;
- наименование расходомера и его обозначение (см. Введение);
- диаметр номинальный фланцев расходомера;
- номинальное давление расходомера; исполнение уплотнительной поверхности, стандарт;
- серийный (заводской) номер расходомера;
- версия электроники и ПО;
- материал корпуса и фланцев ППР расходомера;
- дата изготовления расходомера;
- степень защиты, обеспечиваемая оболочкой (код IP) по ГОСТ 14254;
- параметры электрического питания расходомера;
- Tag № расходомера (по требованию заказчика) или код KKS (для АЭС);
- маркировка видов взрывозащиты расходомера *;
- № сертификата соответствия ТР ТС 012/2011 *;
- допустимый для работы расходомера диапазон температуры окружающей среды;
- допустимый для работы расходомера диапазон температуры измеряемой среды;
- предупреждающие надписи (только на табличке корпуса преобразователя сигналов) *:
«ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ - ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ОТ СЕТИ - для температурных классов T4... T2»;

«ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ - ПОСЛЕ ВЫКЛЮЧЕНИЯ НЕ ОТКРЫВАТЬ:

- 10 мин для температурного класса T5; - 35 мин для температурного класса T6».

- параметры электрического подключения клемм (обозначение клемм, напряжение питания и сила тока);
- единый знак обращения продукции на рынках государств-членов экономического союза (ЕАС);
- знак утверждения типа средств измерений;
- знак соответствия электрооборудования стандартам взрывозащиты (Ex) *.

1.7.2 На корпусе ППР OPTISWIRL 4000 (отдельное исполнение расходомера) нанесены:

- наименование предприятия-изготовителя; надпись «РОССИЯ, САМАРА»;
- наименование расходомера и его обозначение (см. Введение);
- диаметр номинальный фланцев расходомера;
- номинальное давление расходомера; исполнение уплотнительной поверхности, стандарт;
- серийный (заводской) номер расходомера;
- дата изготовления расходомера;
- измеряемая среда (жидкость, газ или пар);
- материал корпуса и фланцев ППР расходомера;
- Tag № расходомера (по требованию заказчика) или код KKS (для АЭС);
- степень защиты, обеспечиваемая оболочкой (код IP) по ГОСТ 14254;
- длина соединительного кабеля (только для отдельной версии расходомера);
- давление номинальное датчика давления (при его наличии);
- допустимый для работы расходомера диапазон температуры окружающей среды;
- допустимый для работы расходомера диапазон температуры измеряемой среды;
- маркировка видов взрывозащиты расходомера *;
- номер сертификата на взрывозащищенное оборудование *;
- знак утверждения типа средств измерений;
- единый знак обращения продукции на рынках государств-членов экономического союза (ЕАС);
- знак соответствия электрооборудования стандартам взрывозащиты (Ex) *.

* Маркировка наносится только для взрывозащищенного исполнения расходомера.

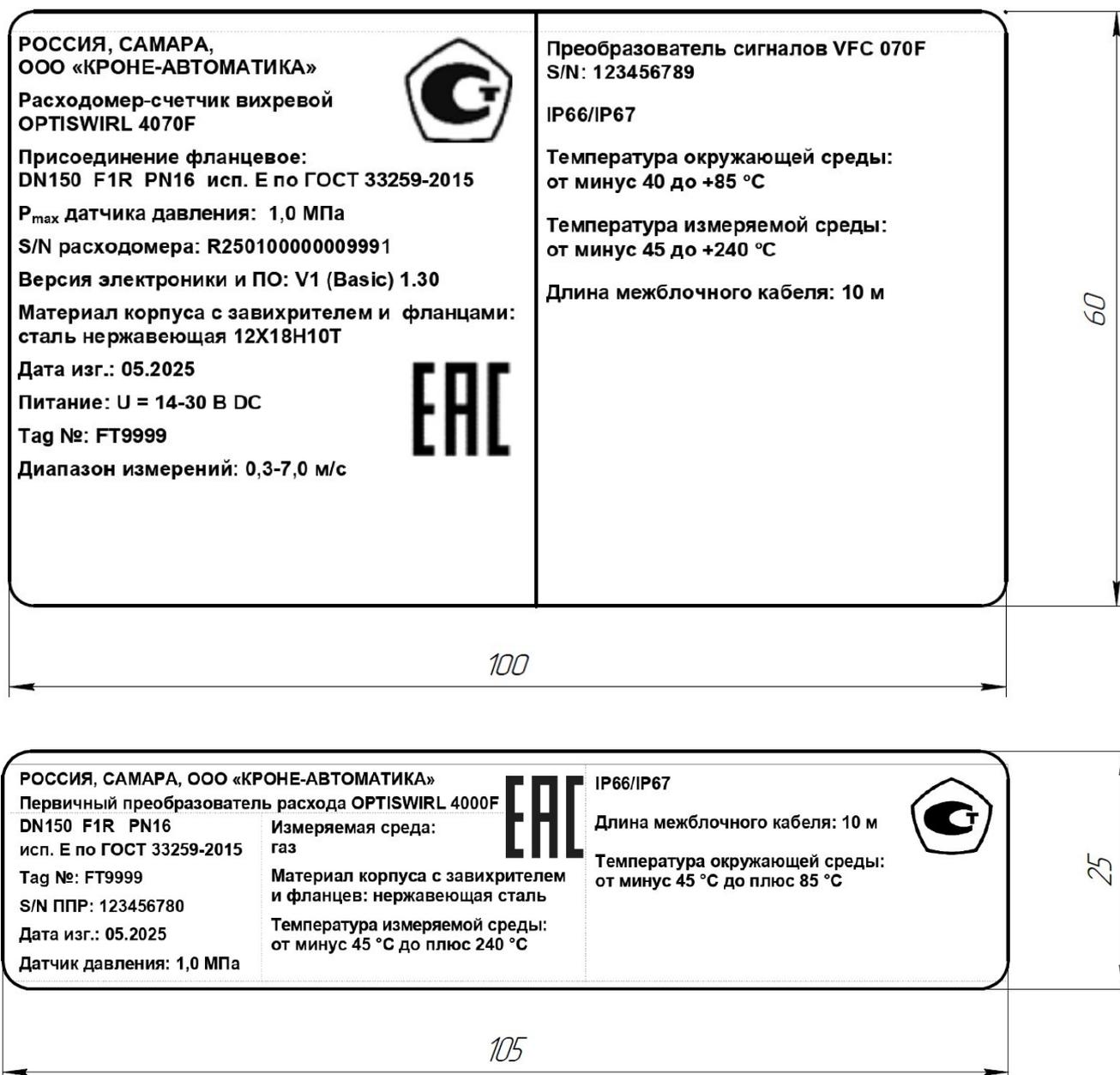


Рисунок 8 – Примеры табличек на корпусе преобразователя сигналов и ППР расходомера

1.7.3 На корпусе ППР имеется стрелка с указанием направления потока измеряемой среды.

1.7.4 В клеммном отсеке преобразователя сигналов, на внутренней стенке глухой крышки, имеется табличка со схемой электрических подключений (см. рис.9).

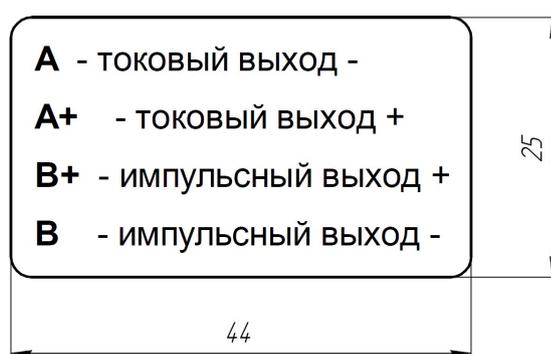


Рисунок 9 – Типовая табличка на внутренней стороне крышки

1.8 Упаковка

Способ упаковки, транспортная тара, материалы, применяемые при упаковке, и порядок размещения соответствуют технической документации предприятия-изготовителя.

Эксплуатационная документация (руководство по эксплуатации, паспорт, свидетельство о поверке, протокол поверки и другая документация) помещена в чехол из полиэтиленовой пленки или картонный конверт.

На транспортной таре нанесены манипуляционные знаки, имеющие значение: «Хрупкое-осторожно», «Верх», «Беречь от влаги», «Штабелировать запрещается» по ГОСТ 14192. Кроме манипуляционных знаков на транспортную тару нанесены:

- наименование грузополучателя и пункта назначения;
- масса брутто и нетто грузового места в килограммах;
- габаритные размеры грузового места в сантиметрах (длина, ширина, высота).

1.9 Дополнительные опции расходомера

1.9.1 Опция измерения подачи атмосферного воздуха (ПАВ)

Воздушный компрессор всасывает воздух из окружающей атмосферы, сжимает его и далее подает его под необходимым давлением. Так как окружающая атмосфера содержит также и водяной пар, то компрессор всасывает смесь воздуха и водяного пара. Именно при таком условии следует понимать измерение подачи атмосферного воздуха. Большинство производителей указывают подачу атмосферного воздуха только при стандартных условиях на воздухозаборнике. Перед тем как проводить измерение с точностью $\pm 1\%$, необходимо установить, что в конечном счете, необходимо пользователю в качестве технологического воздуха.

Вихревой расходомер с опциональной функцией ПАВ может измерять объем подаваемого атмосферного воздуха в оперативном режиме, с компенсацией по влажности и числу оборотов, независимо от его функционирования в качестве стандартного расходомера. Встроенное программное обеспечение в оперативном режиме вычисляет подачу атмосферного воздуха

Управляемое через меню, интуитивно понятное программное обеспечение запрашивает у оператора ввод следующих значений:

- Давление;
- Относительная влажность;
- Требуемое, а также текущее давление на нагнетании

В качестве стандартных, в памяти сохранены таблицы по пару и сжимаемости. Опционально измерительный прибор может иметь датчик давления, который в оперативном режиме измеряет давление на выходе, что делает излишним ручной ввод значений.

1.9.2 Счётчик суммарного количества тепла

Почти во всех применениях с насыщенным паром пар используется для нагрева. Но намного интереснее знать величину теплового потока, поступающего в технологический процесс, чем знать величину потока в кг/час.

Так как энтальпия (тепловая энергия) пара изменяется в зависимости от температуры, то её нельзя принимать в качестве постоянной. Вихревой расходомер имеет специальные средства, с помощью которых расход пара и воды может быть рассчитан в качестве энергии. Таблицы энтальпии зафиксированы в памяти прибора.

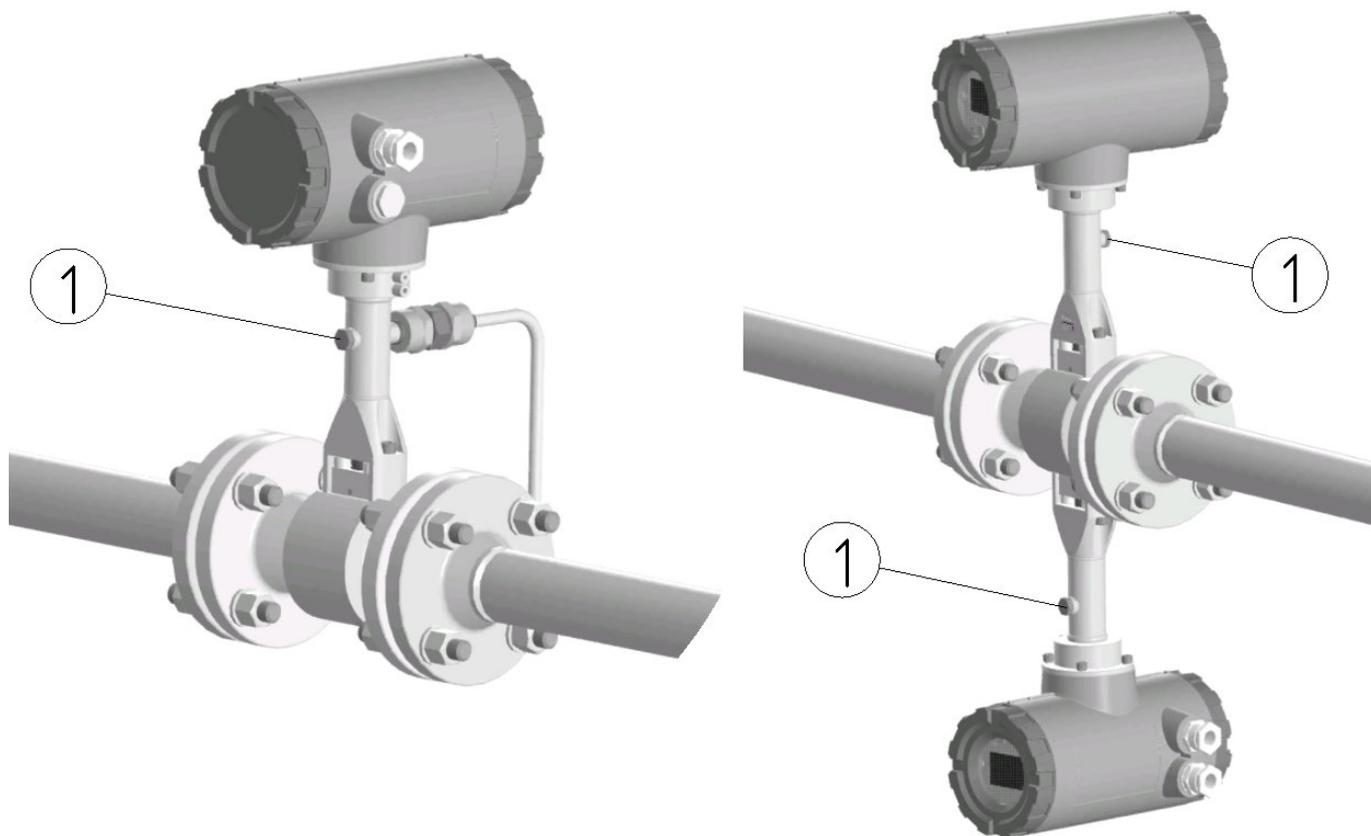
Оперативный массовый расход, скомпенсированный по плотности, умножается на правильную энтальпию для того, чтобы в результате получить расход в качестве энергии.

$$\text{Энергия } \{Q_H\} = \text{Массовый расход } [Q_m] \times \text{Энтальпия } [H]$$

Если активирован счётчик суммарного количества тепла, то в приборе функционируют как счётчик для подсчёта абсолютного потребления пара, так и счётчик для подсчёта энергии.

1.10 Двойная защита от проникновения среды (двойное уплотнение)

С целью соответствия требованиям ГОСТ 31610.40-2017 / IEC/TS60079-40:2015 (а также ANSI/ISA-12.27.01-2003) «Требования по технологическим уплотнениям между легковоспламеняющимися технологическими жидкостями и электрическими системами» в горловину прибора встроен мембранный вентиляционный клапан. Данный вентиляционный клапан в маловероятном случае протечки срабатывает в качестве клапана оповещения. Он расположен между первичным уплотнением (технологический трубопровод) и вторичным уплотнением (корпус блока электроники).



① - Клапан мембранный вентиляционный

Рисунок 10 – Расположение клапана мембранного вентиляционного (оповещения)

Прокладка между сенсором ППР и корпусом ППР рассматривается, как первичное уплотнение. Материал уплотнения соответствует материалу изготовления корпуса ППР (например, нержавеющей сталь (12X18H10T / 1.4435 / 316L) или Хастеллой (С276) / ХН65МВ. При выборе материала необходимо учитывать его устойчивость к измеряемому продукту. Применение мембранного вентиляционного клапана соответствует всем требованиям к «двойному технологическому уплотнению» в рамках вышеназванных стандартов.

Функции клапана:

- Защита блока электроники от проникновения технологической (измеряемой) среды;
- Визуальное определение протечки первичного уплотнения.

Чтобы обеспечить нормальную работу системы оповещения «двойного технологического уплотнения» или отсутствие утечек, эксплуатирующим персоналом должно проводиться регулярное обслуживание (визуальный контроль).

В случае обнаружения утечки, необходимо связаться с сервисной службой изготовителя или заменить расходомер.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Общие указания

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

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

Изготовитель не несёт ответственности за ущерб любого рода, возникший в результате неправильного использования данного изделия.

На каждый приобретённый расходомер действует гарантия согласно документации на изделие и условиям изготовителя по реализации и поставке.

Ответственность за соответствие данных расходомеров определённой цели по их применению лежит на пользователе. Изготовитель не несёт ответственности за последствия использования прибора пользователем не по назначению. Неправильная установка и управление измерительными приборами (системами) ведёт к потере гарантии.

Производитель оставляет за собой право вносить в содержание своих документов, в том числе и в настоящее заявление об ограничении ответственности, изменения любого рода, в любой момент времени, на любых основаниях, без предварительного уведомления и в любом случае не несет никакой ответственности за возможные последствия таких изменений.

Ввод в эксплуатацию расходомера оформляется актом. При вводе расходомера в эксплуатацию в паспорте необходимо сделать отметку с указанием даты ввода и заверить её подписью лица, ответственного за эксплуатацию приборов.

2.1.2 Условия установки расходомера

2.1.2.1 Общие требования.

Внимание! Для корректного измерения объёмного расхода измерительному прибору необходим полностью заполненный трубопровод.

Осторожно! Любые вибрации трубопровода могут оказывать негативное воздействие на результат измерения. в связи с этим необходимо принять соответствующие меры для предотвращения возникновения вибраций в системе.

При установке расходомера в трубопровод необходимо обратить внимание на следующие моменты:

1) Диаметр номинальный присоединительного фланца трубопровода должен совпадать с диаметром номинальным расходомера (присоединительным).

2) Тщательно центрируйте отверстия ответного фланца трубопровода и присоединительного фланца расходомера.

3) Проверьте устойчивость материала уплотнительной прокладки к измеряемой среде.

4) Убедитесь, что уплотнительные прокладки расположены по центру и не выступают внутрь трубопровода.

5) На входном участке непосредственно перед расходомером не должно быть никаких изгибов трубы, клапанов, задвижек или других внутренних элементов.

6) Расходомеры с исполнением присоединения типа «сэндвич» устанавливайте только с помощью центрирующих колец.

7) Никогда не устанавливайте расходомер непосредственно за (после) поршневыми компрессорами или ротационно-поршневыми счётчиками.

8) Под воздействием излучаемого тепла (например, при нахождении на солнце) не допускается нагрев поверхности корпуса преобразователя сигналов выше, максимально предусмотренной для расходомера, температуры окружающей среды. Для предотвращения повреждения расходомера в результате воздействия теплового излучения при необходимости следует установить специальную защиту (например, солнцезащитный козырёк).

9) Не прокладывайте сигнальные кабели в непосредственном контакте с кабелем для подачи электропитания.

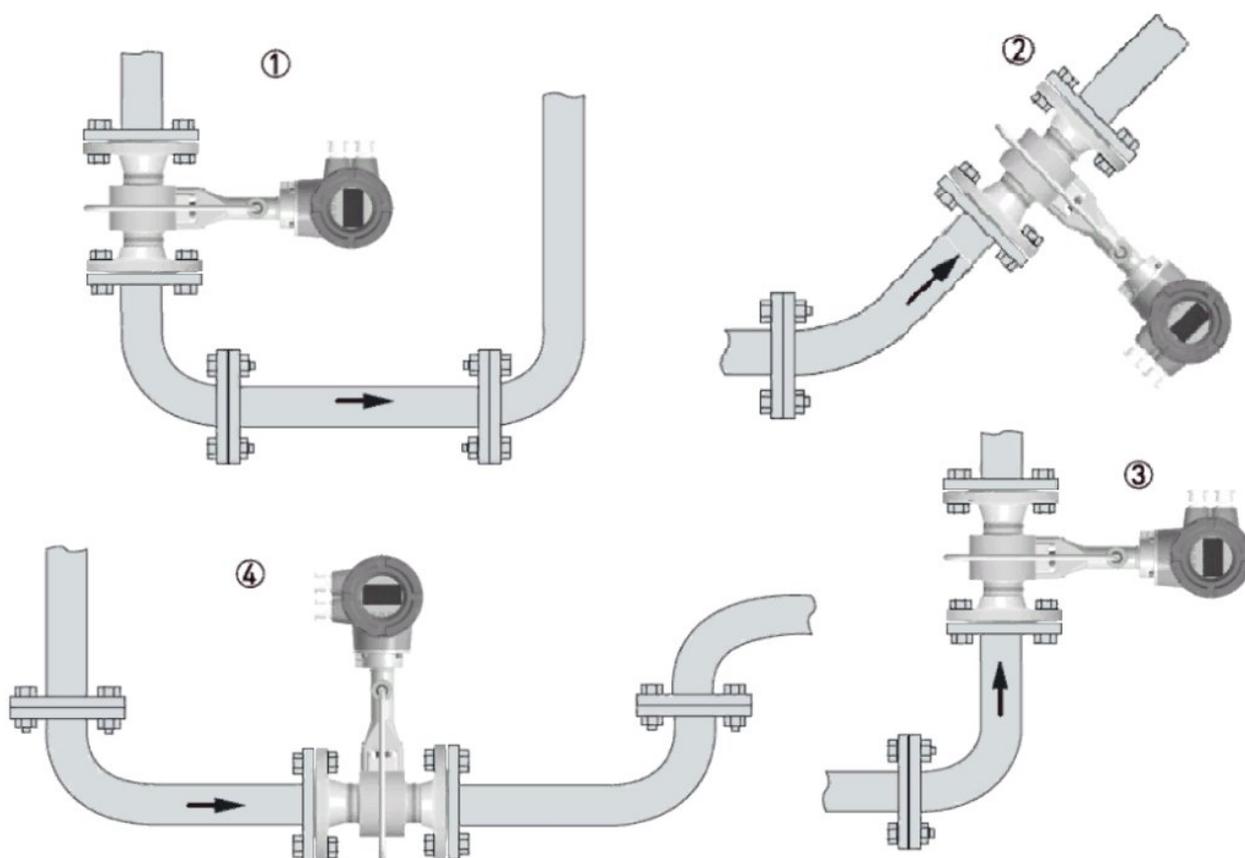
10) При температуре измеряемой или окружающей среды $> +65\text{ }^{\circ}\text{C}$ необходимо использовать соединительный кабель и кабельные вводы, рассчитанные на температуру окружающей среды - больше $+80\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Внимание! При опасности возникновения гидравлических ударов в паровых сетях необходимо установить соответствующие сепараторы конденсата. При опасности возникновения кавитации необходимо принять соответствующие меры для её предотвращения.

Внимание! Для устройств со встроенным датчиком давления необходимо принять меры для обеспечения того, чтобы максимальная рабочая температура на датчике давления не превышала $+125\text{ }^{\circ}\text{C}$, а минимальная температура не была ниже $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Внутренний диаметр ответных фланцев, между которыми зажимается прибор, не должен быть значительно меньше внутреннего диаметра корпуса прибора (размер d в табл.А7). В противном случае существует опасность частичного заполнения трубопровода, результатом которого являются некорректные измерения.

2.1.2.2 Монтаж расходомера для измерения жидкостей



① - При монтаже прибора на нисходящий трубопровод необходимо сразу за прибором установить восходящий участок трубопровода;

② - Монтаж прибора на наклонном восходящем трубопроводе;

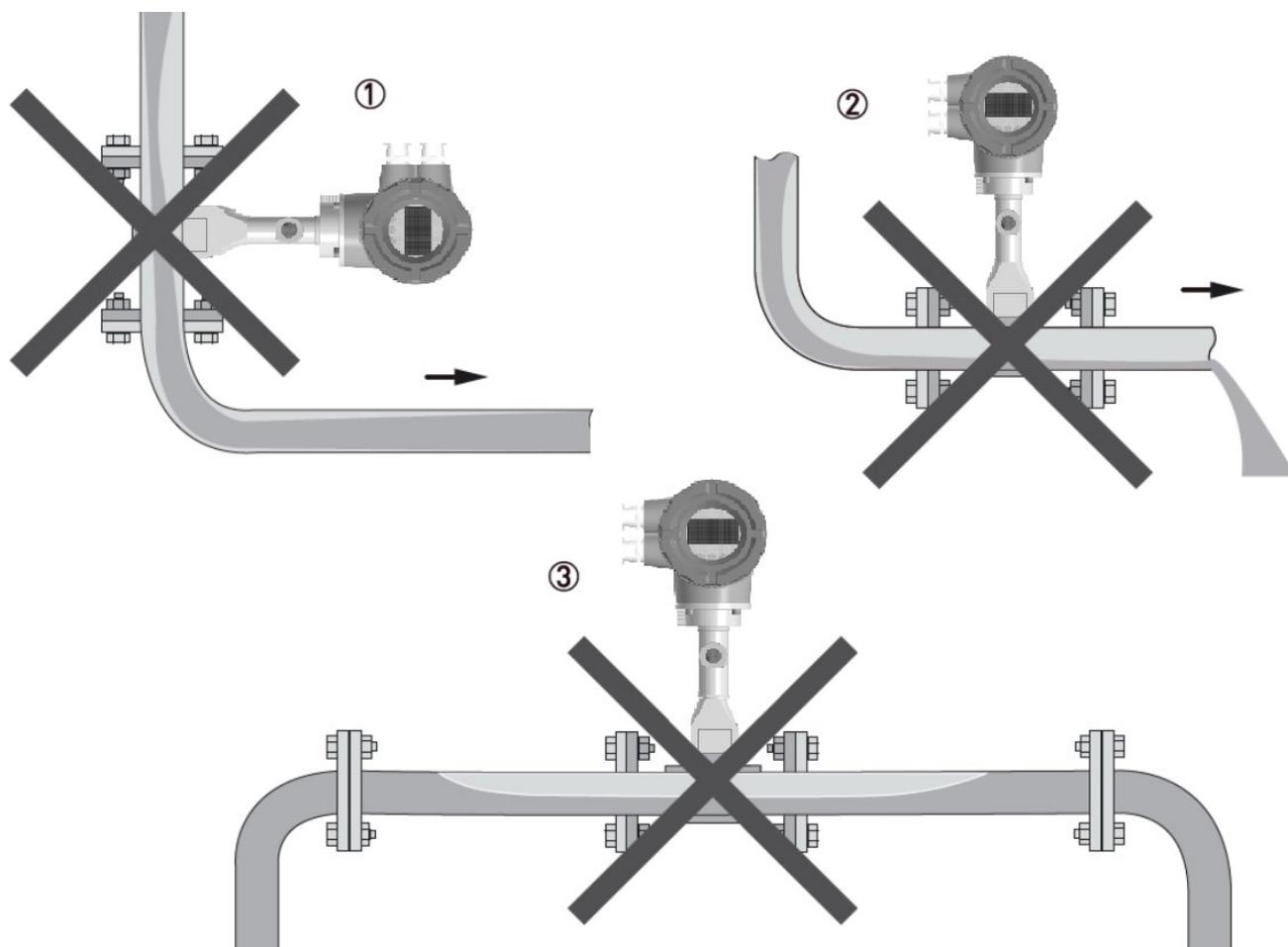
③ - Монтаж прибора в вертикальном восходящем трубопроводе;

④ - Монтаж прибора в нисходящий изгиб трубопровода

Рисунок 11 – Рекомендуемый монтаж расходомера при измерении жидкостей

Осторожно! Монтаж расходомера на нисходящем трубопроводе ① (см. Рис.12) или вблизи свободного слива ③ запрещен. Существует опасность частичного заполнения трубопровода, результатом которого являются некорректные измерения.

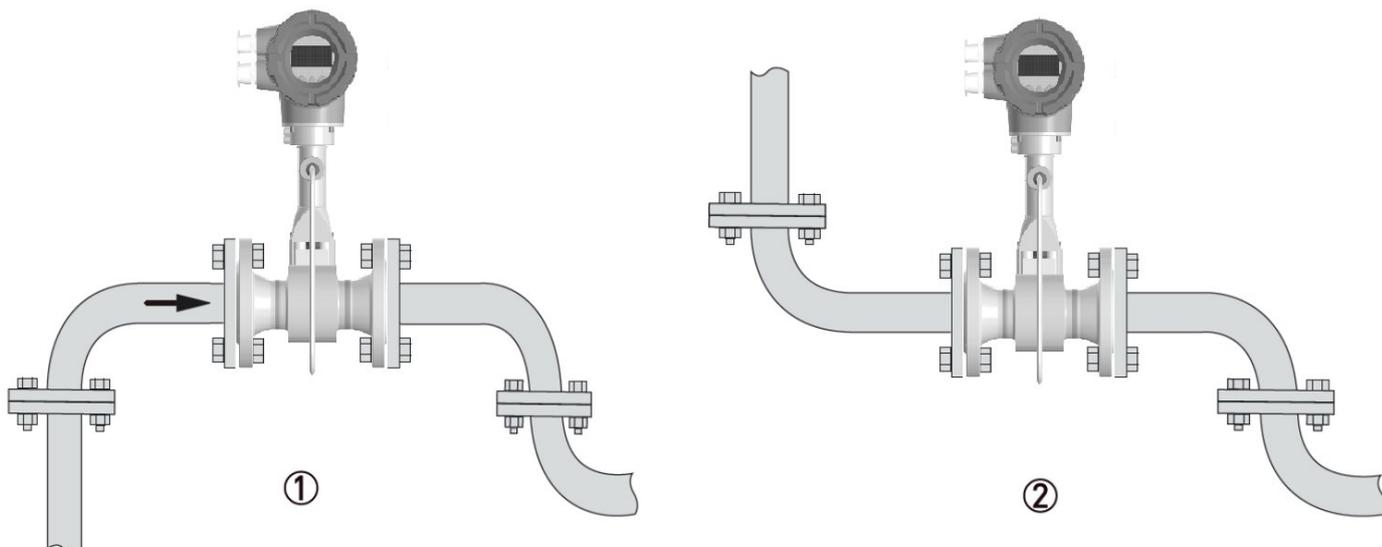
Расходомер нельзя монтировать в верхней точке участка трубопровода ③ (см. Рис.12), так как имеется опасность образования пузырьков газа. Пузырьки газа могут стать причиной гидравлических ударов и привести к ошибочным измерениям.



- ① - Монтаж прибора на нисходящем трубопроводе;
- ② - Монтаж прибора на восходящем трубопроводе вблизи свободного слива;
- ③ - Монтаж прибора в восходящее колено трубы ввиду риска образования пузырьков газа

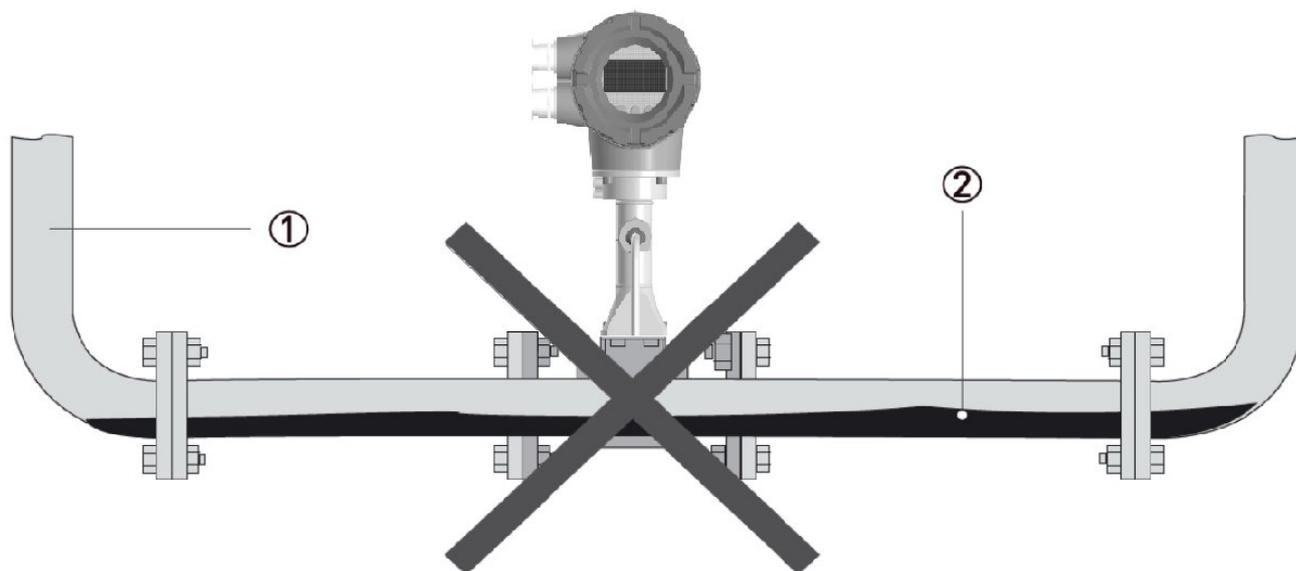
Рисунок 12 – Недопустимый монтаж расходомера при измерении жидкостей

2.1.2.3 Монтаж расходомера для измерения газа, в том числе пара



- ① Установка прибора в восходящее колено трубы;
- ② При монтаже прибора после нисходящего участка трубопровода, необходимо сразу за прибором установить нисходящий участок трубопровода

Рисунок 13 – Рекомендуемый монтаж расходомера при измерении газа или пара



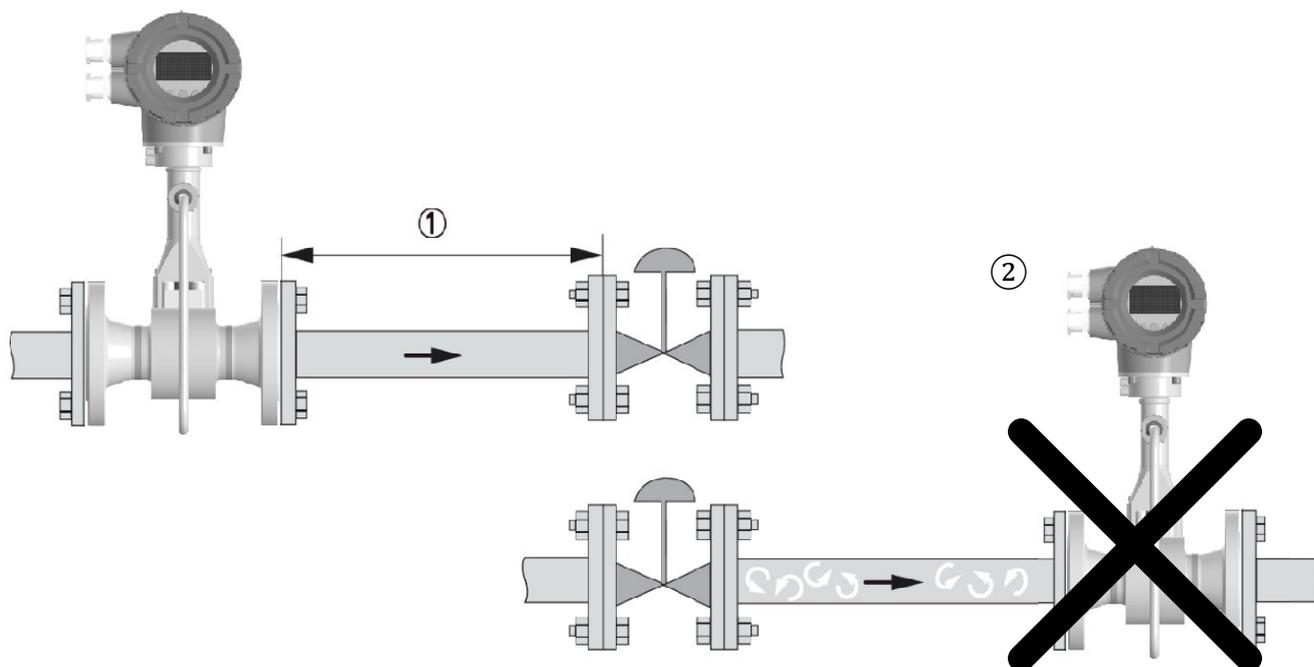
- ① - Нисходящее колено трубы
- ② - Конденсат

Рисунок 14 – Недопустимый монтаж расходомера при измерении газа и пара

Осторожно! Расходомер не следует монтировать в нижней точке участка трубопровода ① (см. рис.14), так как имеется опасность скапливания конденсата ②. Конденсат может привести к кавитации, следовательно гидравлическим ударам и ошибочным измерениям.

При определённых обстоятельствах возможно повреждение расходомера и утечка измеряемой среды.

2.1.2.4 Монтаж в трубопроводы с регулирующим клапаном



Рекомендуем монтаж прибора **перед** регулирующим клапаном на расстоянии ① $\geq 5 \cdot DN$;

Не рекомендуем монтаж прибора непосредственно **после** регулирующих клапанов ②. Это может негативно сказаться на правильной работе и точности измерения прибора, из-за возможного образования вихрей после регулирующего клапана.

Рисунок 15 – Монтаж в трубопроводы с регулирующим клапаном

Внимание! Монтаж расходомера перед регулирующим клапаном допускается на расстоянии ① (см. Рис.15), равном не менее пяти диаметров номинальных расходомера.

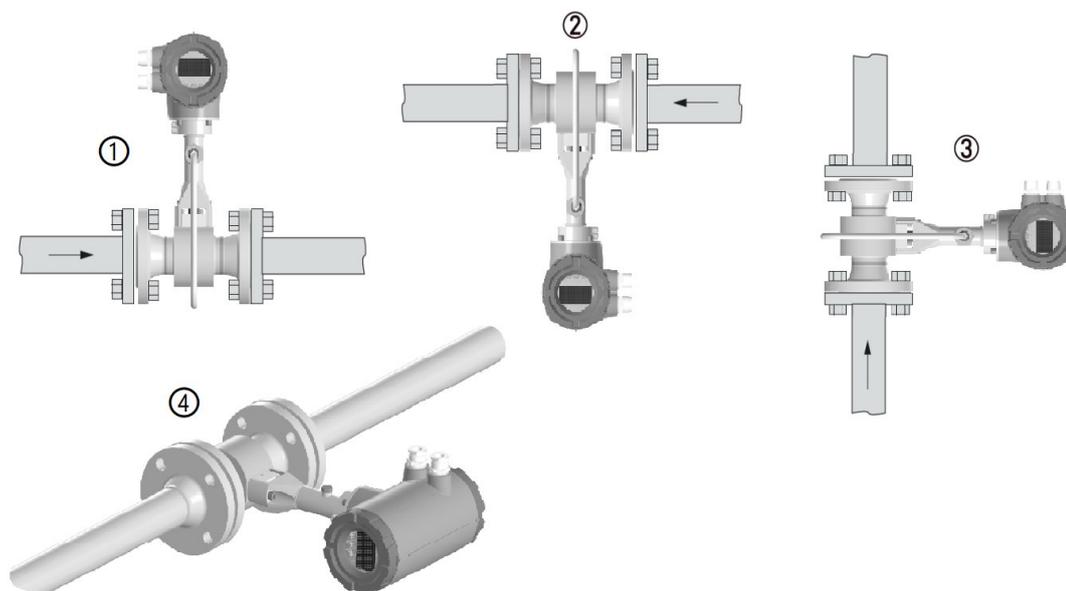
Для обеспечения бесперебойного и корректного измерения изготовитель рекомендует НЕ устанавливать расходомер после регулирующего клапана, так как имеется опасность образования завихрений ② (см. рис.15), которые могут оказать негативное воздействие на результат измерения.

2.1.2.5 Предпочтительное положение при монтаже

Внимание! В зависимости от положения прибора при монтаже существует возможность необходимым образом развернуть дисплей и/или корпус преобразователя сигналов.

В зависимости от монтажного положения расходомера, необходимо повернуть дисплей (п.2.2.6) и/или корпус преобразователя сигналов (см. п.2.2.5).

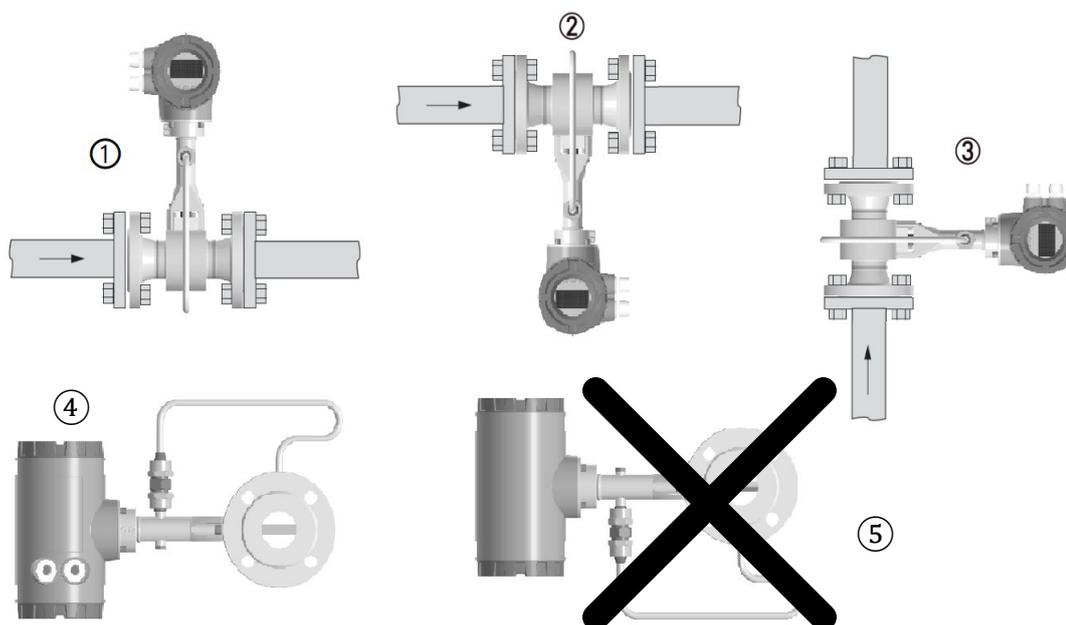
Внимание! Для взрывозащищенных исполнений расходомера крышки корпуса конвертера можно открывать только через определённое время, указанное на табличке прибора, после отключения питания (см. дополнительное руководство по эксплуатации 8.2170.15РЭ).



- ① - Над горизонтально расположенным трубопроводом;
- ② - Под горизонтально расположенным трубопроводом (НЕДОПУСТИМО для трубопроводов, подверженных риску образования конденсата);
- ③ - На вертикально расположенном трубопроводе;
- ④ - Горизонтальный трубопровод с преобразователем сигналов, расположенным сбоку под углом 90°

Рисунок 16 - Предпочтительное положение при монтаже

2.1.2.6 Предпочтительное положение при монтаже прибора с датчиком давления



- ① - Над горизонтально расположенным трубопроводом;
- ② - Под горизонтально расположенным трубопроводом (недопустимо для трубопроводов, подверженных риску образования конденсата);
- ③ - На вертикально расположенном трубопроводе;
- ④ - Горизонтальный трубопровод с преобразователем сигналов, расположенным сбоку под углом 90°, и датчиком давления, сифонная трубка которого направлена вниз;
- ⑤ - **Не рекомендуется:** Горизонтальный трубопровод с преобразователем сигналов, расположенным сбоку под углом 90°, и датчиком давления, сифонная трубка которого направлена вверх

Рисунок 17 - Предпочтительное положение при монтаже расходомеров с датчиком давления

2.1.2.7 Минимальные прямые участки на входе

Внимание! Минимальная длина прямых участков на входе, в случае версий с сужением номинального диаметра (F1R, F2R, F1C, F2C), определяется номинальным диаметром (DN) фланца расходомера.

Минимальные прямые участки на входе (перед расходомером) должны соответствовать следующим требованиям (см. рис.18, 19):

- 1) Общий прямой участок на входе при отсутствии помех для потока: ① $\geq 20 \cdot DN$;
- 2) Прямой участок после регулирующего клапана: ② $\geq 50 \cdot DN$;
- 3) Прямой участок после сужения трубопровода: ③ $\geq 20 \cdot DN$;

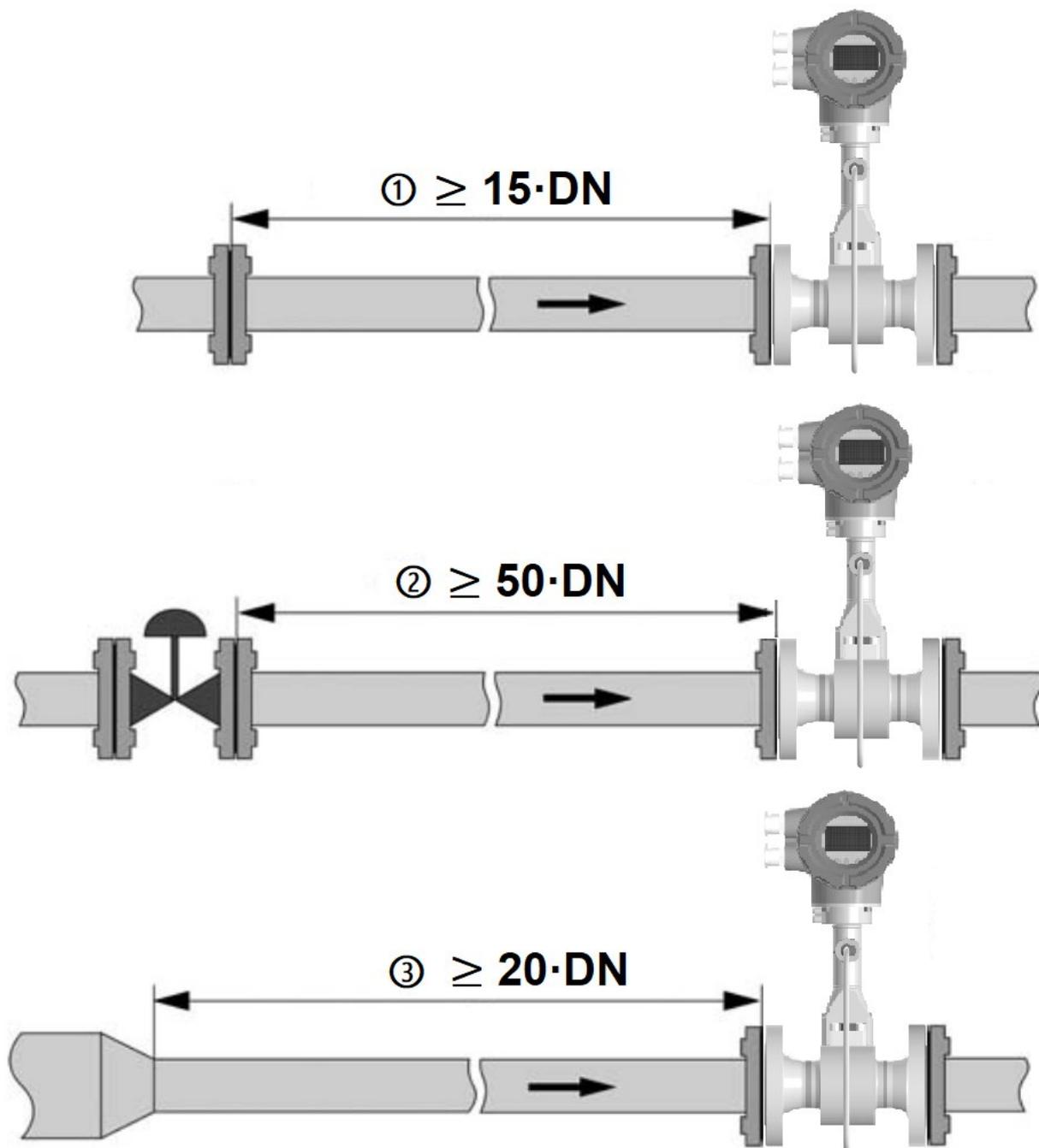


Рисунок 18 - Минимальные прямые участки на входе (перед расходомером)

- 4) Прямой участок после одинарного поворота (отвода) 90°: ① $\geq 20 \cdot \text{DN}$;
- 5) Прямой участок после двойного поворота (отвода) 2x90°: ② $\geq 30 \cdot \text{DN}$;
- 6) Прямой участок после двойного пространственного поворота (отвода) 2x90°: ③ $\geq 40 \cdot \text{DN}$

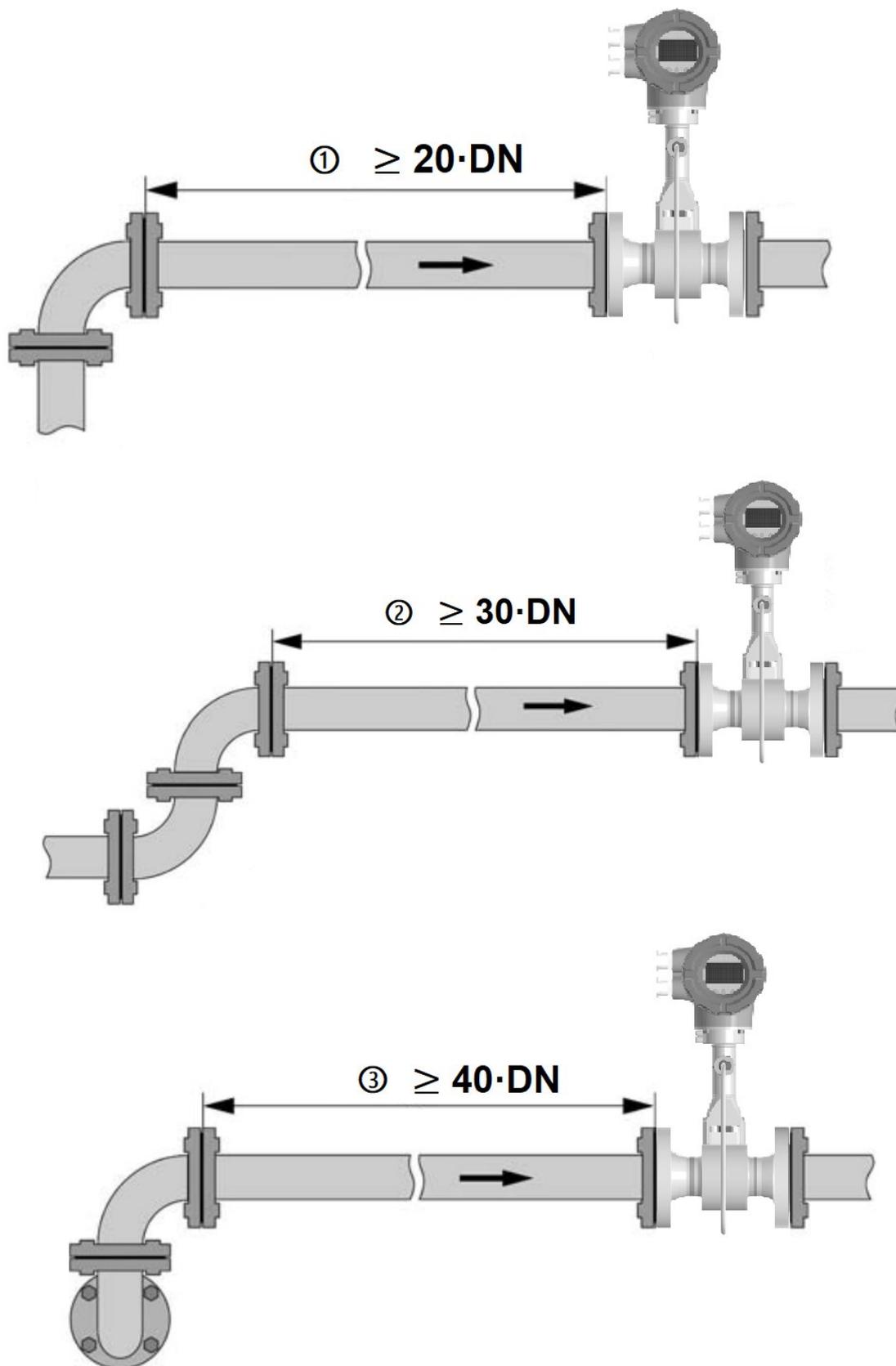


Рисунок 19 - Минимальные прямые участки на входе (перед расходомером) после изгибов трубопровода

2.1.2.8 Минимальные прямые участки на выходе

Минимальная длина прямых участков на входе, в случае версий с сужением номинального диаметра (F1R, F2R, F1C, F2C), определяется номинальным диаметром (DN) фланца расходомера.

Минимальные прямые участки на выходе (после расходомера) должны соответствовать следующим требованиям (см. рис.20):

- 1) Прямой участок до расширений, изгибов трубопроводов, регулирующих клапанов и т. д.: $\geq 5 \cdot DN$;
- 2) Прямой участок до точек измерений (внешних дополнительных датчиков): $\geq 5 \cdot DN$.

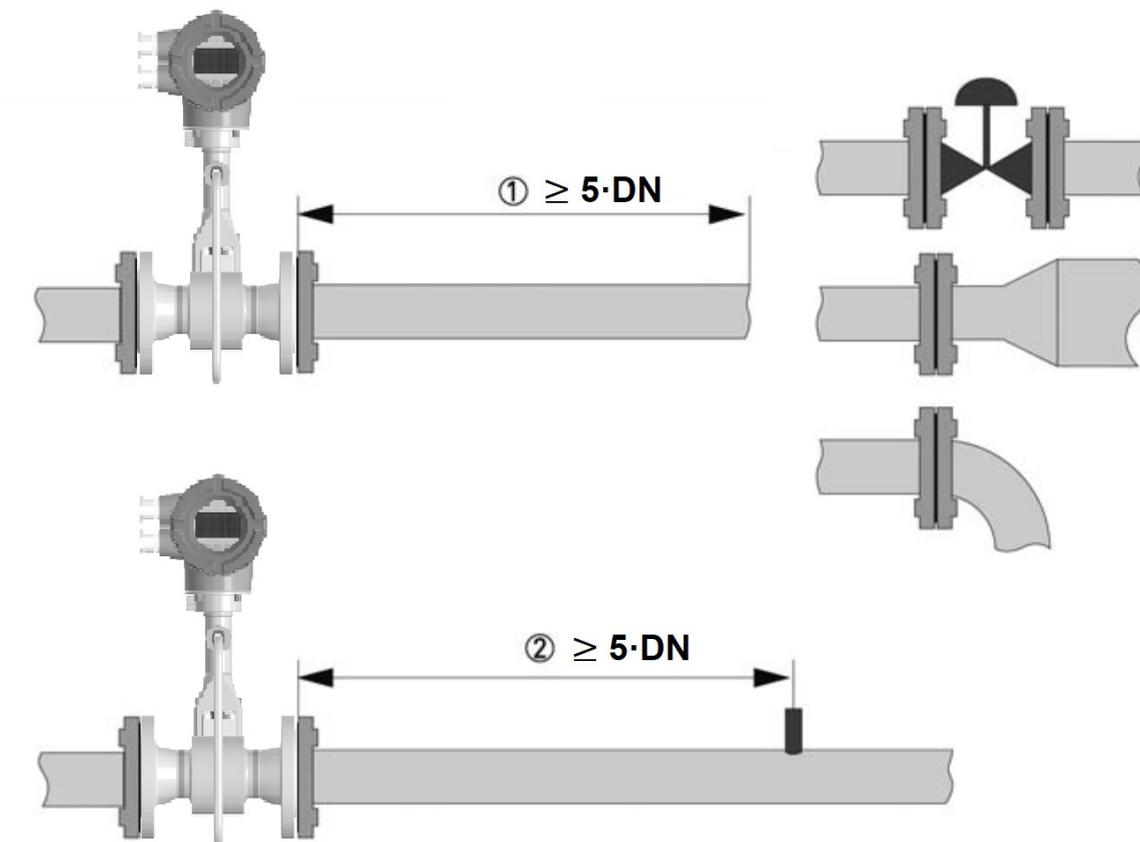


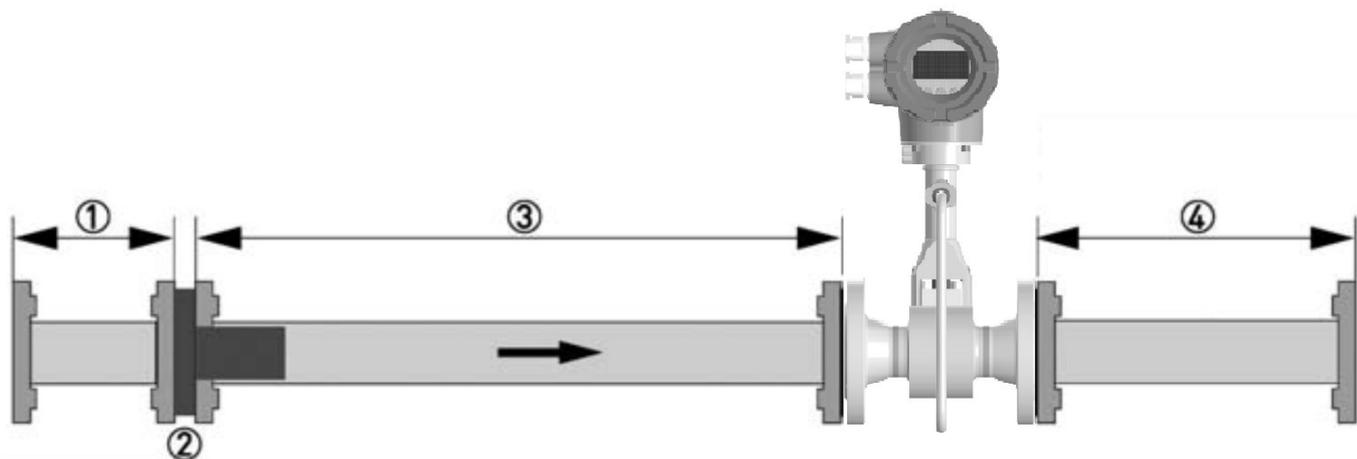
Рисунок 20 - Минимальные прямые участки на выходе из расходомера

Внимание! Внутренняя сторона трубопровода на измерительных позициях не должна иметь острых кромок и элементов, создающих возмущения потока. Расходомер имеет встроенный температурный датчик. Расстояние от внешних датчиков измерения температуры должно быть $\geq 5 \cdot DN$. Используйте наиболее короткие датчики, чтобы избежать нарушения профиля потока.

2.1.2.9 Монтаж расходомера после струевыпрямителя

Внимание! Если условия установки прибора не позволяют использовать прямые участки на входе необходимой длины, то изготовитель рекомендует применение струевыпрямителей. Струевыпрямители устанавливаются между двумя фланцами перед расходомером и позволяют использовать прямые участки на входе меньшей длины.

Прямые участки при установке перед расходомером струевыпрямителя должны соответствовать рис.21.



- ① - Прямой участок на входе перед струевыпрямителем: $\geq 2 \cdot DN$;
- ② - Толщина монтажная пластины струевыпрямителя (без учета прокладок);
- ③ - Прямой участок трубы между струевыпрямителем и измерительным прибором: $\geq 8 \cdot DN$;
- ④ - Минимальный прямой участок на выходе: $\geq 5 \cdot DN$

Рисунок 21 - Минимальные прямые участки при монтаже расходомера после струевыпрямителя

2.2 Подготовка расходомера к использованию

2.2.1 Меры безопасности при подготовке расходомера

Проведение любых работ, связанных с электрическим монтажом оборудования, допускается только при отключенном электропитании. Обратите внимание на значения напряжения, приведённые на типовой табличке.

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

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

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

Проверьте соответствие данных на типовой табличке расходомера, с указанными в спецификации. Проверьте, правильное ли напряжение питания указано на типовой табличке.

Источниками опасности при монтаже и эксплуатации расходомеров являются электрический ток и измеряемая среда, находящаяся под давлением при высокой температуре.

При подготовке расходомеров необходимо соблюдать общие требования безопасности по ГОСТ 12.2.007.0, «Правила техники безопасности электроустановок потребителей» (ПЭЭП), «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителем» для электроустановок напряжением до 1000 В.

Расходомеры должны обслуживаться персоналом, имеющим классификационную группу по технике безопасности не ниже II в соответствии с «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителями».

Все работы по подготовке расходомеров к работе, монтажу и эксплуатации необходимо проводить после тщательного ознакомления со схемой, руководством по эксплуатации.

Подсоединение и отсоединение расходомера на трубопроводе должно производиться при полном отсутствии среды (продукта) в трубопроводе.

Подключение кабелей должно проводиться только при выключенном питании.

Расходомер не содержит вредных веществ и компонентов, представляющих опасность для здоровья людей и окружающей среды при эксплуатации, а так же в процессе ремонта, окончания срока службы и при утилизации.

2.2.2 Объём и последовательность внешнего осмотра расходомера

Тщательно проверьте упаковку на наличие повреждений или признаков, указывающих на ненадлежащее обращение. О выявленных недостатках сообщите транспортной компании или местному представителю изготовителя.

Проверьте упаковочный лист, чтобы установить наличие полной комплектации Вашего заказа.

По типовым табличкам проверьте соответствие поставленного расходомера Вашему заказу.

Проверьте, правильное ли напряжение питания указано на типовой табличке.

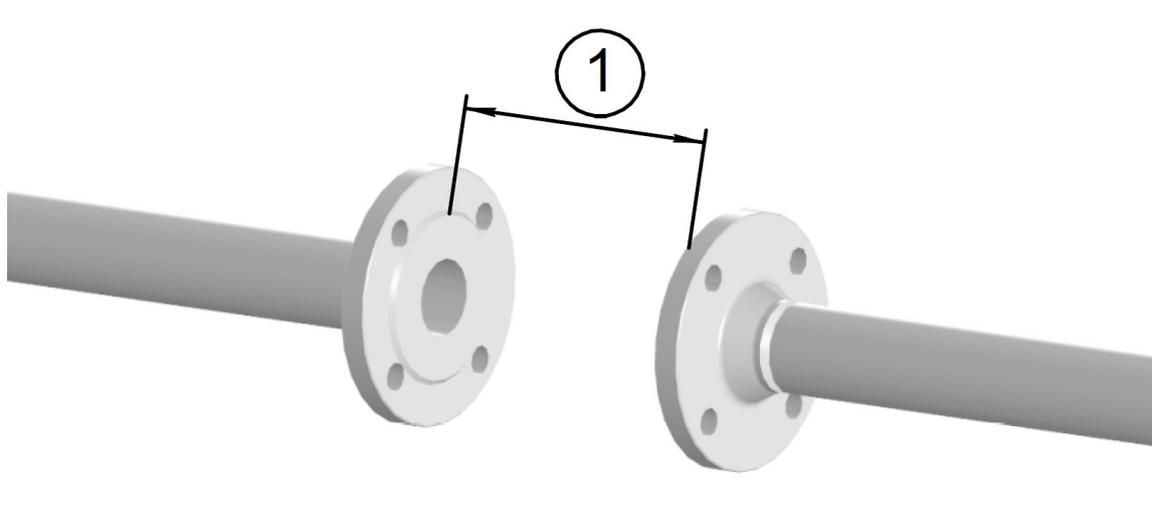
Удалите с расходомера все транспортировочные предохранительные устройства и защитные покрытия.

Обратите внимание на то, чтобы уплотнительные прокладки были того же диаметра, что и трубопроводы.

Обратите внимание на правильное направление потока в расходомере. Оно указывается с помощью стрелки на корпусе первичного преобразователя расхода.

Необходимо удостовериться, что ответные фланцы расположены соосно и параллельно.

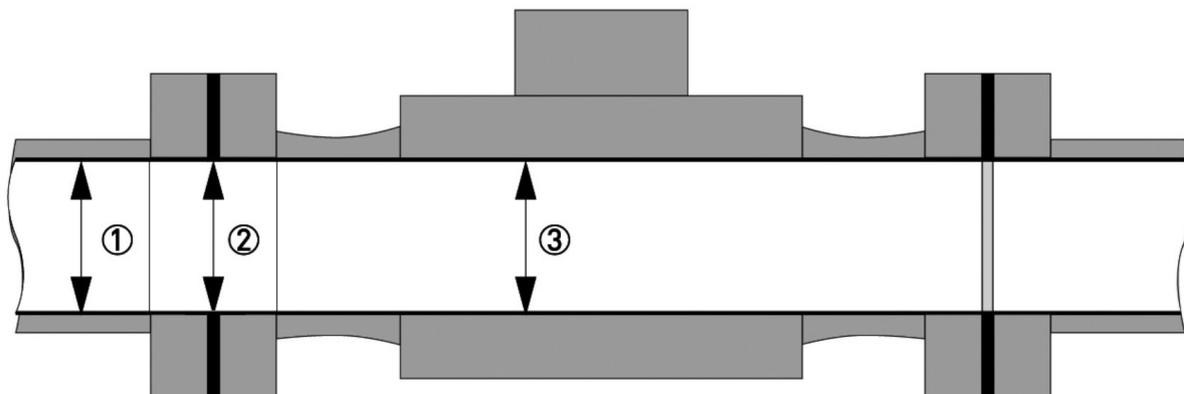
При подготовке к установке на трубопровод следует учесть точную монтажную длину расходомера (рис.22).



① = Монтажная длина измерительного прибора + толщина уплотнительных прокладок

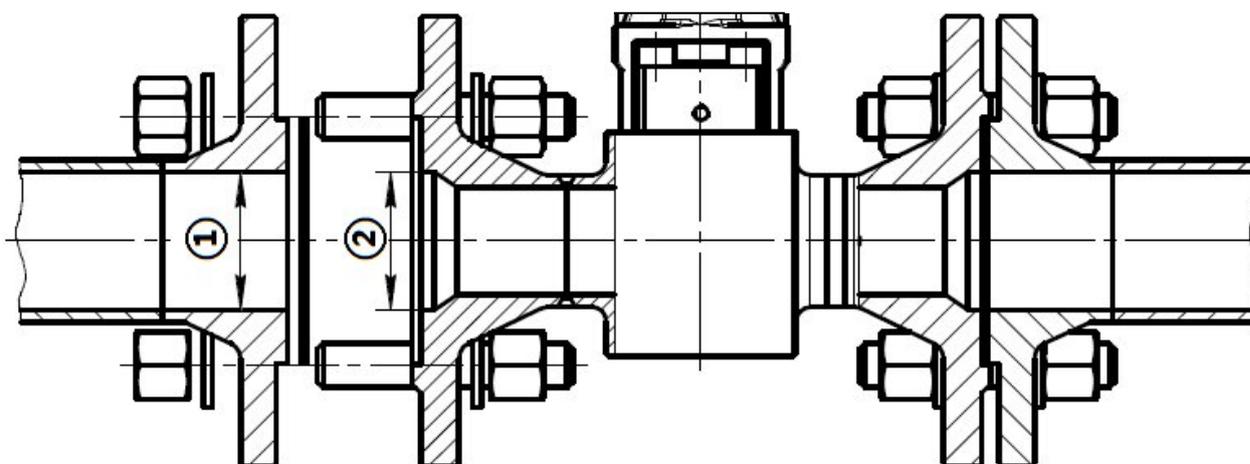
Рисунок 22 – Монтажная длина расходомера

Внимание! Если условия установки прибора не позволяют использовать прямые участки на входе необходимой длины, то изготовитель рекомендует применение струевыпрямителей. Струевыпрямители устанавливаются между двумя фланцами перед расходомером и позволяют использовать прямые участки на входе меньшей длины.



- ① - Внутренний диаметр присоединительного трубопровода;
- ② - Внутренний диаметр фланцев и уплотнительной прокладки;
- ③ - Внутренний диаметр расходомера OPTISWIRL 4070

Рисунок 23 – Соответствие внутренних диаметров



- ① - Внутренний диаметр фланца присоединительного трубопровода;
- ② - Внутренний диаметр фланца расходомера со стороны уплотнительной поверхности

Рисунок 24 – Соответствие внутренних диаметров для прибора OPTISWIRL 4070 с сужением внутреннего диаметра

2.2.3 Монтаж расходомера

2.2.3.1 Монтаж приборов фланцевого исполнения



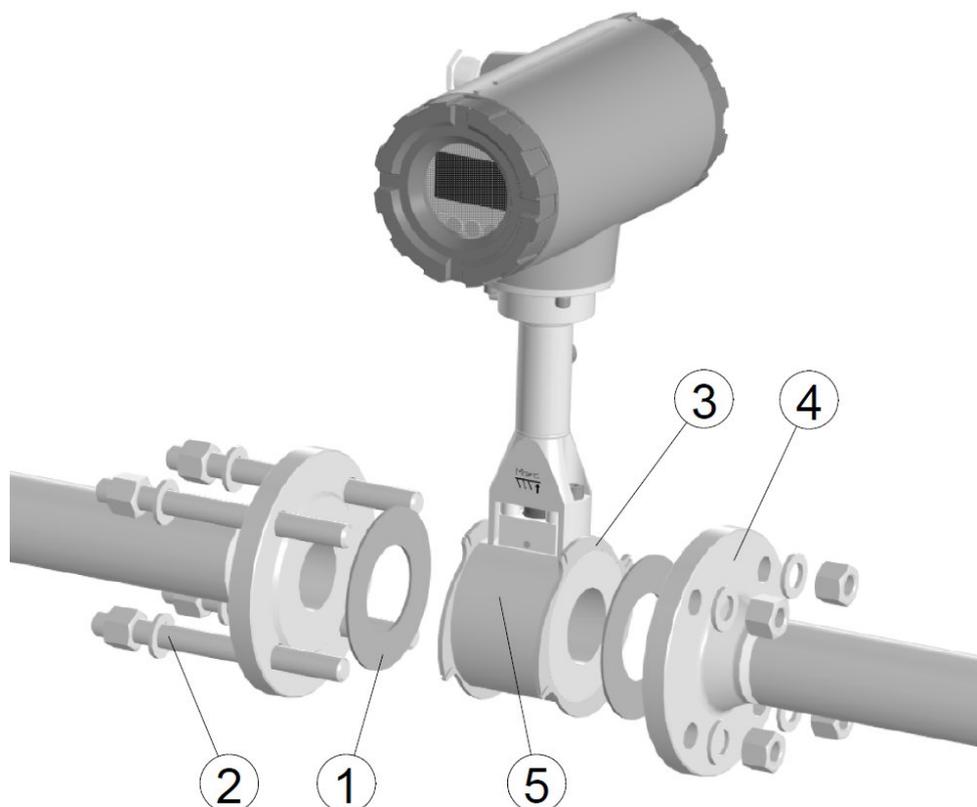
- ① - Уплотнительная прокладка;
- ② - Крепежные шпильки, гайки и шайбы;
- ③ - Фланцы расходомера;
- ④ - Ответные фланцы

Рисунок 25 - Монтаж приборов фланцевого исполнения

Монтаж расходомера фланцевого исполнения (см. рис.25):

- 1) Используйте крепёжные шпильки и гайки 2 для присоединения расходомера к ответному фланцу с одной стороны.
- 2) Установите уплотнительные прокладки 1 между первичным преобразователем и ответным фланцем и выровняйте их по центру.
- 3) Проверьте соосное расположение уплотнительных прокладок, они не должны выступать в трубопровод.
- 4) Установите уплотнительную прокладку, крепёжные шпильки и гайки с другой стороны фланцевого присоединения прибора.
- 5) Выровняйте измерительный прибор и уплотнительные прокладки так, чтобы они были соосны.
- 6) Постепенно затяните все гайки попарно по диагонали.

2.2.3.2 Монтаж расходомеров бесфланцевого исполнения



- ① - Уплотнительная прокладка;
- ② - Крепежные шпильки, гайки и шайбы;
- ③ - Центрирующие кольца;
- ④ - Ответные фланцы;
- ⑤ - Расходомер с бесфланцевого исполнения

Рисунок 26 - Монтаж расходомеров бесфланцевого исполнения

Монтаж расходомера бесфланцевого исполнения (присоединение типа «сэндвич») см. рис.26:

- 1) Проденьте первую шпильку 3 через отверстие 4 обоих ответных фланцев.
- 2) Навинтите гайки с шайбами с обеих сторон шпильки 3, но не затягивайте их.
- 3) Установите вторую шпильку в отверстия 4.
- 4) Установите первичный преобразователь расхода 1 между двумя ответными фланцами.
- 5) Вставьте уплотнительные прокладки 5 между первичным преобразователем 1 и ответными фланцами, затем выровняйте их по оси.
- 6) Проверьте соосность и параллельность ответных фланцев.
- 7) Установите оставшиеся шпильки, шайбы и гайки. Не затягивайте их на данном этапе.
- 8) Поверните центрирующие кольца 2 против часовой стрелки, опираясь кольцом на шпильки. Т.о., отцентрируйте ось прибора с осью трубопровода. При необходимости, зафиксируйте положение прибора, используя специальные клинообразные вырезы в центрирующих кольцах.
- 9) Проверьте соосность расположения уплотнительных прокладок 5, они не должны заступать во внутренний диаметр трубопровода.
- 10) Затем постепенно затяните все гайки попарно по диагонали.

2.2.3.3 Крепление корпуса преобразователя сигналов раздельного исполнения VFC 070F

2.2.3.3.1 Монтаж на трубе U-образными скобами (M8).

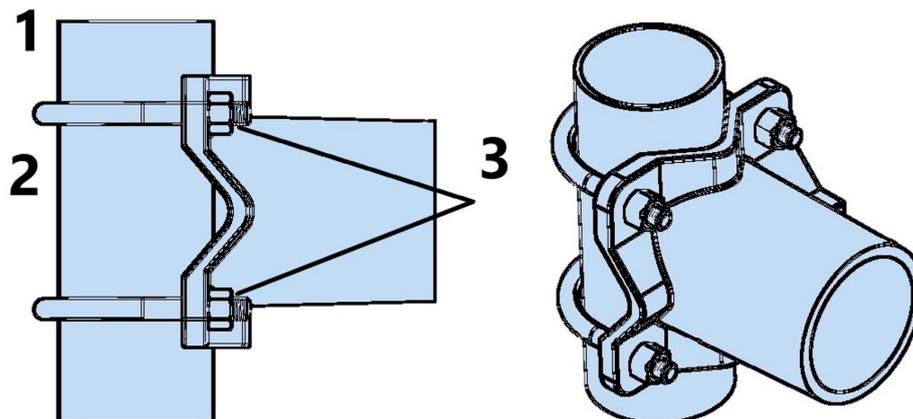


Рисунок 27 – Монтаж преобразователя сигналов VFC 070F на трубе

Монтаж преобразователя сигналов VFC 070F на трубе (см. рис.27):

- 1) Расположите преобразователь сигналов VFC 070F на трубе;
- 2) Закрепите преобразователь сигналов стандартными U-образными скобами (M8) и шайбами;
- 3) Затяните гайки (M8)

2.2.3.3.2 Монтаж на трубе с помощью монтажного набора.

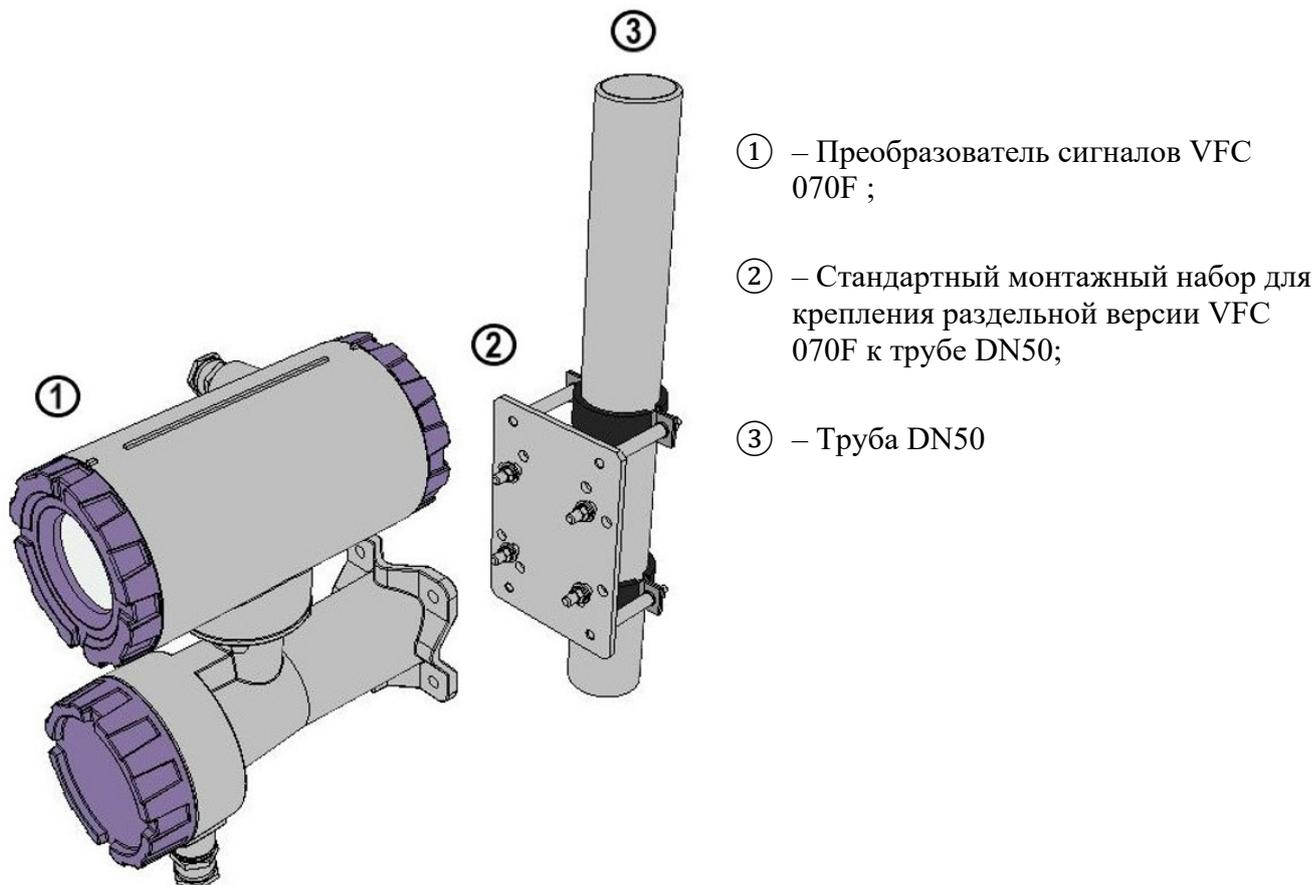


Рисунок 28 – Монтаж преобразователя сигналов VFC 070F на трубе

Монтаж преобразователя сигналов VFC 070F на трубе (см. рис.28):

- 1) Расположите хомуты монтажного набора на трубе;
- 2) Закрепите пластину с хомутами, затяните гайки M8 к винтам монтажного набора;
- 3) Закрепите преобразователя сигналов VFC 070F (консоль) к пластине монтажного набора.

2.2.3.3.3 Крепление на стене.

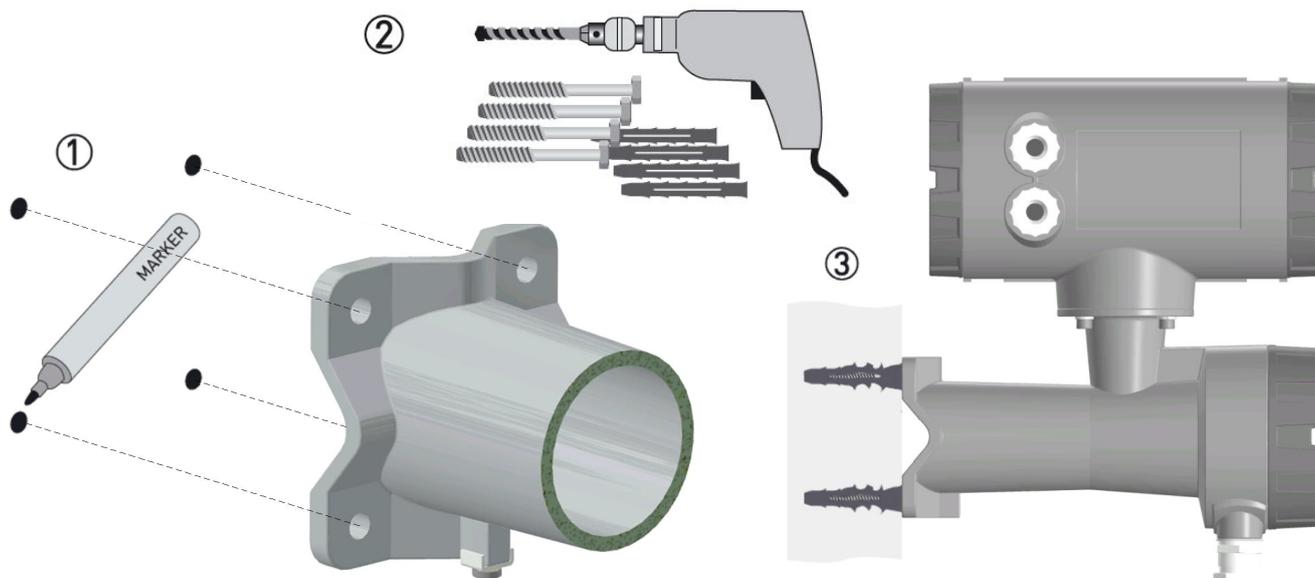


Рисунок 29 – Монтаж преобразователя сигналов VFC 070F на стене

Монтаж преобразователя сигналов VFC 070F на стене (см. рис.29):

- ① - Подготовьте отверстия, используя монтажную пластину преобразователя сигналов как шаблон;
- ② - Используйте сборочные материалы и инструменты в соответствии с действующим законодательством по охране труда и технике безопасности;
- ③ - Надёжно закрепите корпус преобразователя сигналов на стене.

Внимание!

При монтаже преобразователя сигналов не трубе, необходимо использовать U-образные скобы или монтажный набор (см. пп.2.2.3.3.1, 2.2.3.3.2).

При монтаже преобразователя сигналов на стене, необходимо использовать дюбели, соответствующие основанию стены (см. п.2.2.3.3.3). Рекомендация: дюбели «FISHER» тип UX 10 ...

2.2.4 Теплоизоляция расходомера

Внимание! При применении расходомеров для измерения расхода пара или других сред с температурой выше $+125\text{ }^{\circ}\text{C}$ (особенно при монтаже на вертикальном участке трубопровода), необходимо теплоизолировать первичный преобразователь OPTISWIRL 4000 в соответствии с указаниями по тепло-вой изоляции, приведенными на рисунке ниже.

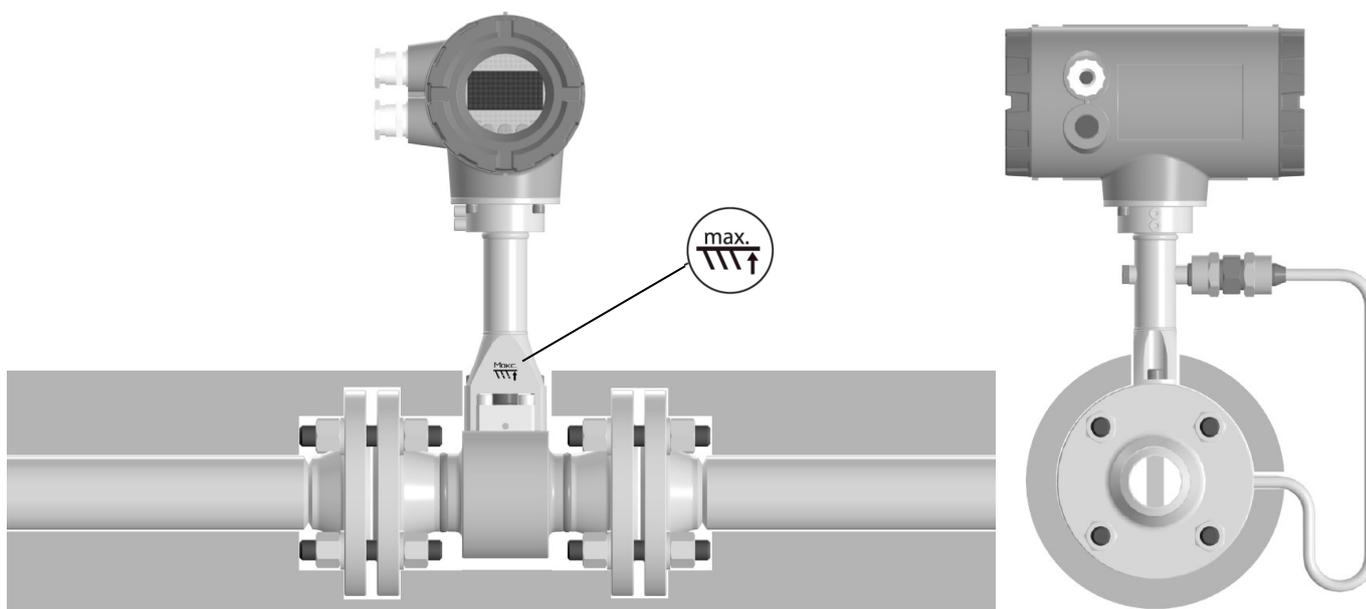


Рисунок 30 - Монтаж теплоизоляции на расходомере

НЕ ДОПУСКАЕТСЯ размещать теплоизоляцию выше крепления опоры преобразователя сигналов. Теплоизоляция может достигать только указанной ниже максимальной высоты (см. рис.30).

В случае исполнения расходомера с датчиком давления теплоизоляция может располагаться максимально до изгиба трубки датчика давления (см. рис.30).

2.2.5 Поворот дисплея преобразователя сигналов VFC 070

Дисплей преобразователя сигналов VFC 070 может быть повернут в одно из четырёх положений с шагом 90°.

Для того чтобы повернуть дисплей преобразователя сигналов VFC 070, выполните следующие действия (см. рис.31):

- 1) Отсоедините от расходомера источник питания.
- 2) Открутите крышку корпуса ①.
- 3) Выкрутите 4 крепежных винта дисплейного модуля, используя крестовую отвертку.
- 4) Извлеките дисплейный модуль.
- 5) Осторожно извлеките дисплей ② и поверните его в необходимое положение ③ с шагом 90°.
- 6) Установите дисплей, закрепив его винтами, используя крестовую отвертку ④.
- 7) Вновь прикрутите крышку с уплотнительной прокладкой к корпусу преобразователя сигналов и затяните её от руки ⑤.

Осторожно! При работе с дисплеем, не допускайте перекручивание или повреждение ленточного кабеля.

При каждом открытии крышки корпуса, надлежит прочистить резьбу и нанести на нее смазку. Применяйте только смазочные материалы, не содержащие смол и кислот.

Убедитесь в том, что прокладка корпуса установлена корректно, а также проверяйте ее на отсутствие загрязнений и повреждений.

Прежде чем закрыть крышку корпуса рекомендуется ознакомиться с п.3.8 «Обслуживание уплотнительных колец» настоящего руководства по эксплуатации.

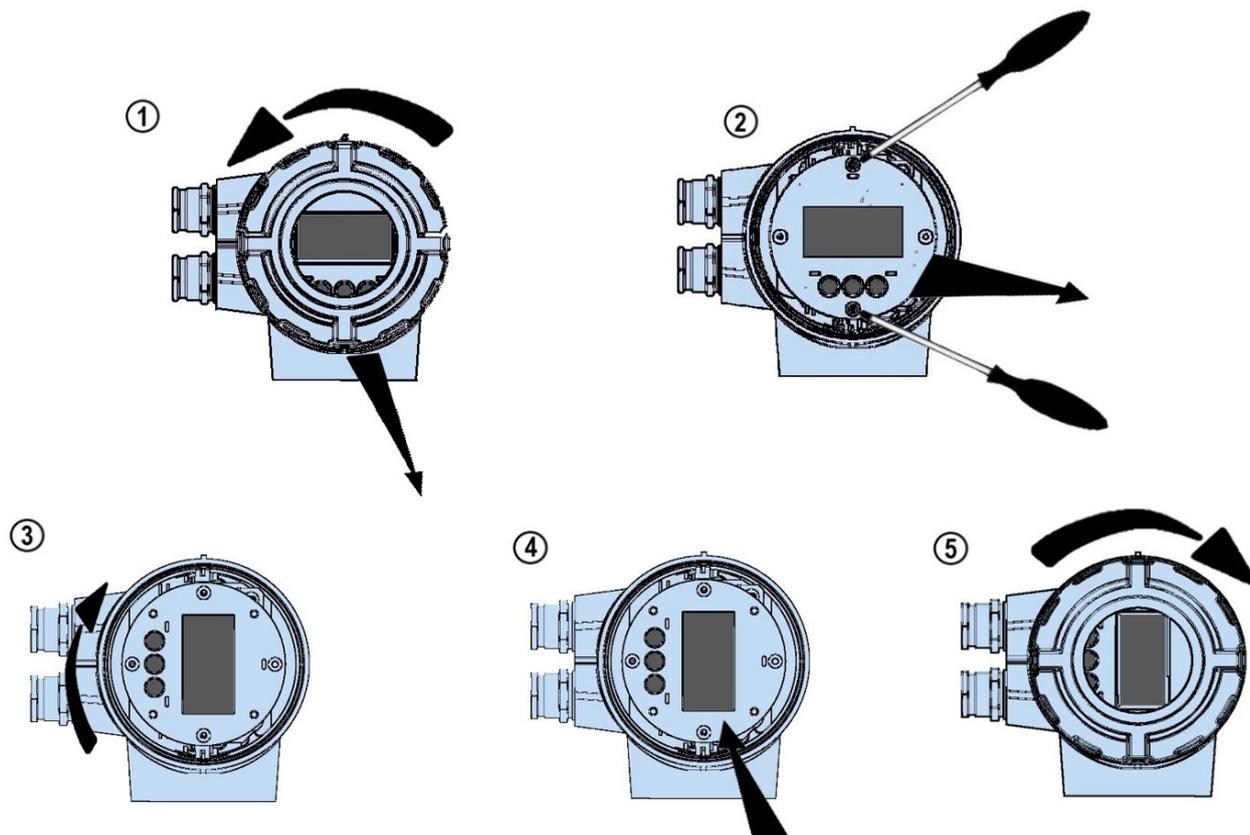


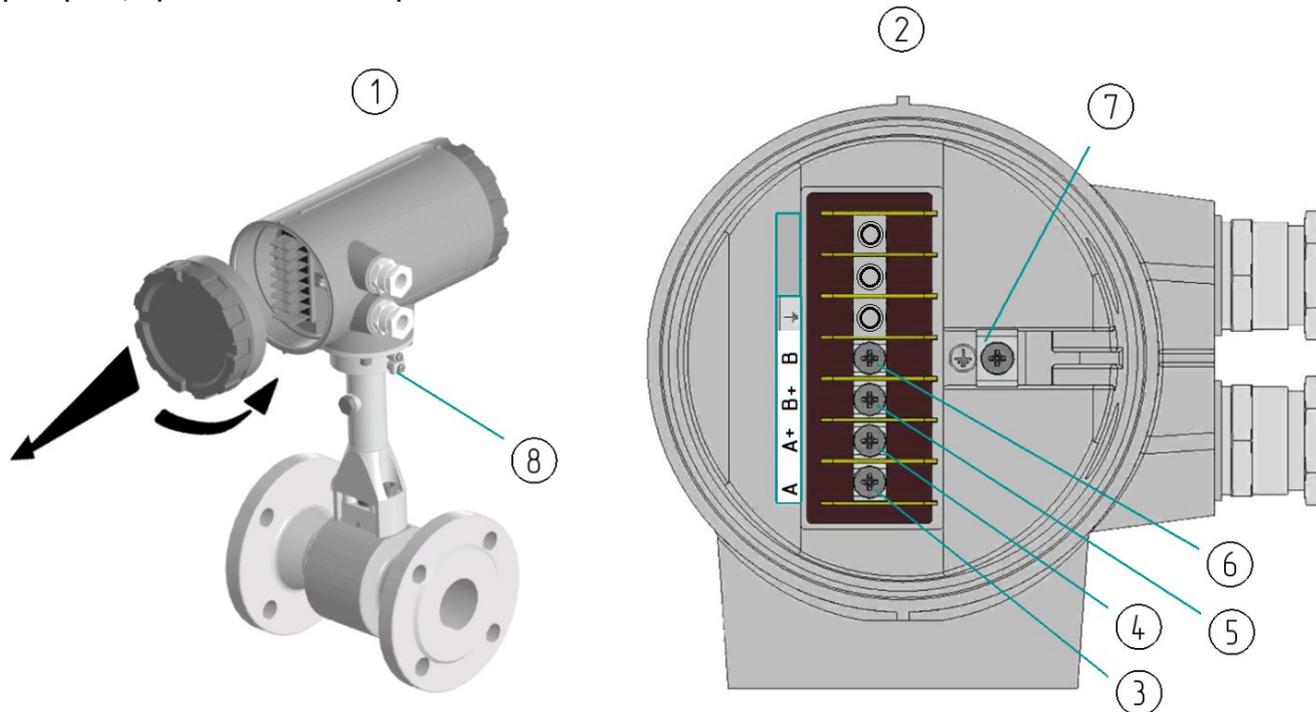
Рисунок 31 - Поворот дисплея преобразователя сигналов VFC 070

2.3 Подключение преобразователя сигналов

Внимание! Работы с электричеством должны проводиться только при отключенном электропитании. Обратите внимание на обозначенные на типовой табличке электрические характеристики.

Внимание! Для приборов, применяемых во взрывоопасных зонах, действуют дополнительно указания по технике безопасности, изложенные в документации на взрывозащищённое оборудование.

Внимание! Проверьте по типовой табличке соответствие поставленного прибора Вашему заказу. Проверьте, правильное ли напряжение питания обозначено на типовой табличке.



- ① - Глухая крышка корпуса электрического отсека
 - ② - Электрические клеммы при открытой крышке корпуса
 - ③ - Клемма «А» - токовый выход -
 - ④ - Клемма «А+» - токовый выход +
 - ⑤ - Клемма «В+» - импульсный выход +
 - ⑥ - Клемма «В» - импульсный выход -
 - ⑦ - Клемма заземления в корпусе преобразователя сигналов
 - ⑧ - Клемма заземления на стойке между ППР и преобразователем сигналов
- Обе клеммы заземления (7 и 8) равнозначны с технической точки зрения.

Рисунок 32 – Клеммный отсек преобразователя сигналов VFC 070

Для подключения преобразователя сигналов необходимо выполнить следующее (см. рис.32):

- Открутите крышку корпуса преобразователя сигналов 1 для доступа к электрическому отсеку.
- Протяните соединительный кабель через кабельный ввод на корпусе.
- Подсоедините кабель для токового выхода и опциональный кабель для импульсного выхода в соответствии с указанными ниже схемами расположения. Для более простого монтажа соединительный штекер может быть извлечён из прибора.
- Подключите заземление к клемме 7, в качестве альтернативы можете использовать клемму заземления на соединительном участке между первичным преобразователем расхода и преобразователем сигналов 8.
- Туго затяните кабельные винтовые соединения.
- От руки закрутите крышку корпуса вместе с установленной уплотнительной прокладкой.

2.4 Подключение токового и импульсного выхода

- **Токовый выход:**

В некоторых случаях может потребоваться экранированный или витой кабель. Заземление (подключение массы) защитной оболочки кабеля может осуществляться только в одном месте (на источнике сигнала).

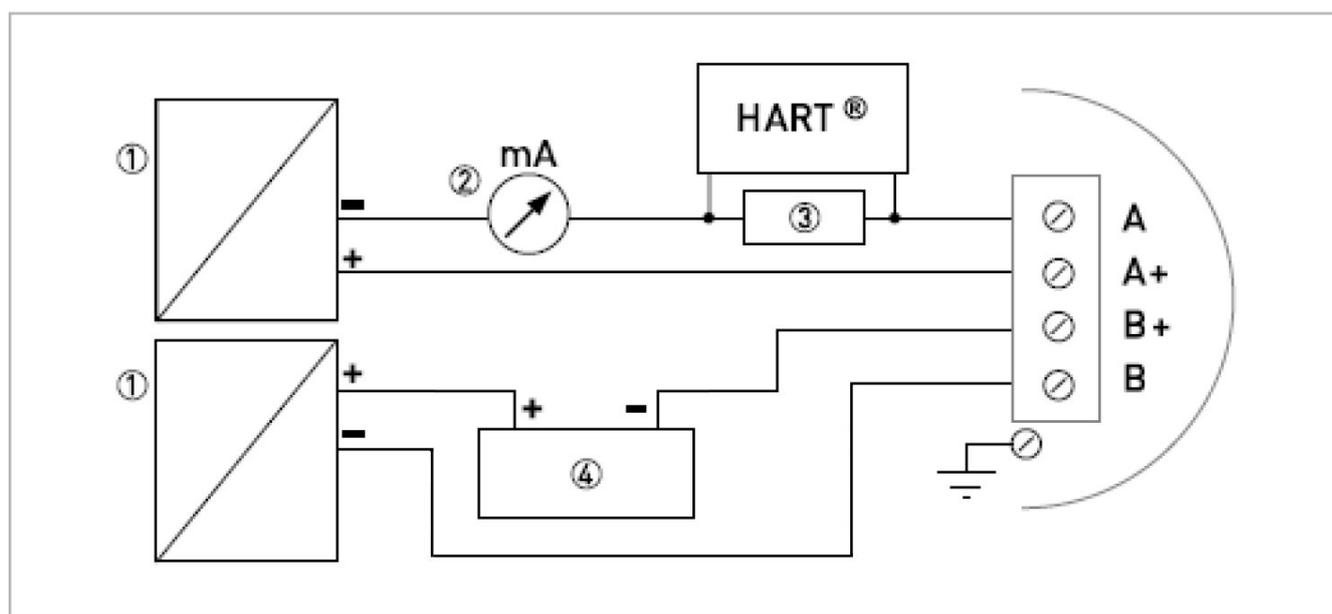
- **Импульсный выход:**

При использовании импульсного выхода требуются две отдельные сигнальные цепи, если импульсный выход используется вместе с аналоговыми сигналами. Каждая сигнальная цепь требует собственное напряжение питания.

Общее сопротивление необходимо рассчитать таким образом, чтобы суммарный ток $I_{\text{сумм.}}$ не превышал 100 мА.

- Подключение токового выхода к клеммам **A** , **A+**

Подключение импульсного выхода к клеммам **B+** , **B**



- 1 - Источник питания для одной сигнальной цепи
- 2 - Опциональное индикаторное устройство
- 3 - Нагрузка выходного элемента для HART ≥ 250 Ом
- 4 - Например, счётчик

Рисунок 33 - Электрическое подключение токового и импульсного выхода

Максимально допустимое сопротивление внешней цепи рассчитывается следующим образом:

$$R_{\text{нагр.}} = \frac{U_{\text{нм.}} - 14\text{В}}{22 \text{ мА}}$$

2.4.1 Электропитание

Внимание! Напряжение питания должно находиться в пределах от 14 В DC и до 36 В DC. Оно зависит от общего сопротивления измерительного контура. Чтобы определить общее сопротивление, необходимо сложить сопротивления каждого компонента в измерительном контуре (без измерительного прибора).

Необходимое напряжение питания рассчитывается по следующему равенству:

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

где

$U_{\text{пит.}}$ = минимальное напряжение питания и

$R_{\text{нагр.}}$ = общее сопротивление измерительного контура.

Внимание!

Блок питания должен выдавать минимум 22 мА.

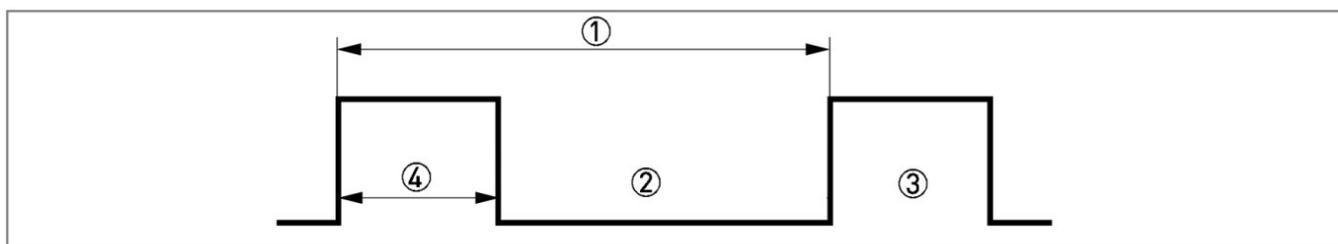
2.4.2 Суммирующий счётчик / Импульсный выход

Основными единицами измерения для суммирующего счётчика и импульсного выхода являются м^3 для объёма, $\text{м}^3/\text{норм.}$ для объёма при стандартных условиях, и кг для массы.

Единица измерения и коэффициент пересчёта могут быть изменены в пункте меню 3.2.8 «**Конфиг.счётчика/Conf.Tot**». Могут быть заданы также и специализированные пользователем единицы измерения (**Спец. польз./User Def.**), при этом коэффициент пересчёта должен быть задан всегда относительно основной единицы измерения.

Пример расчёта смотрите в главе 6.2.5 «Изменение единиц измерения».

Максимальная частота импульсного выхода составляет 0,5 Гц.



1 - $f_{\text{макс.}} \leq 0,5 \text{ Гц}$

2 - замкнут

3 - разомкнут

4 - импульс $\geq 250 \text{ мсек.}$

Рисунок 34 - Импульсный выход

Импульсный выход является пассивным выходом с открытым коллектором, который гальванически развязан с токовым выходом и первичным преобразователем. Через переключатель на плате усилителя он может быть настроен как выход с открытым коллектором или выход NAMUR.

Таблица 13

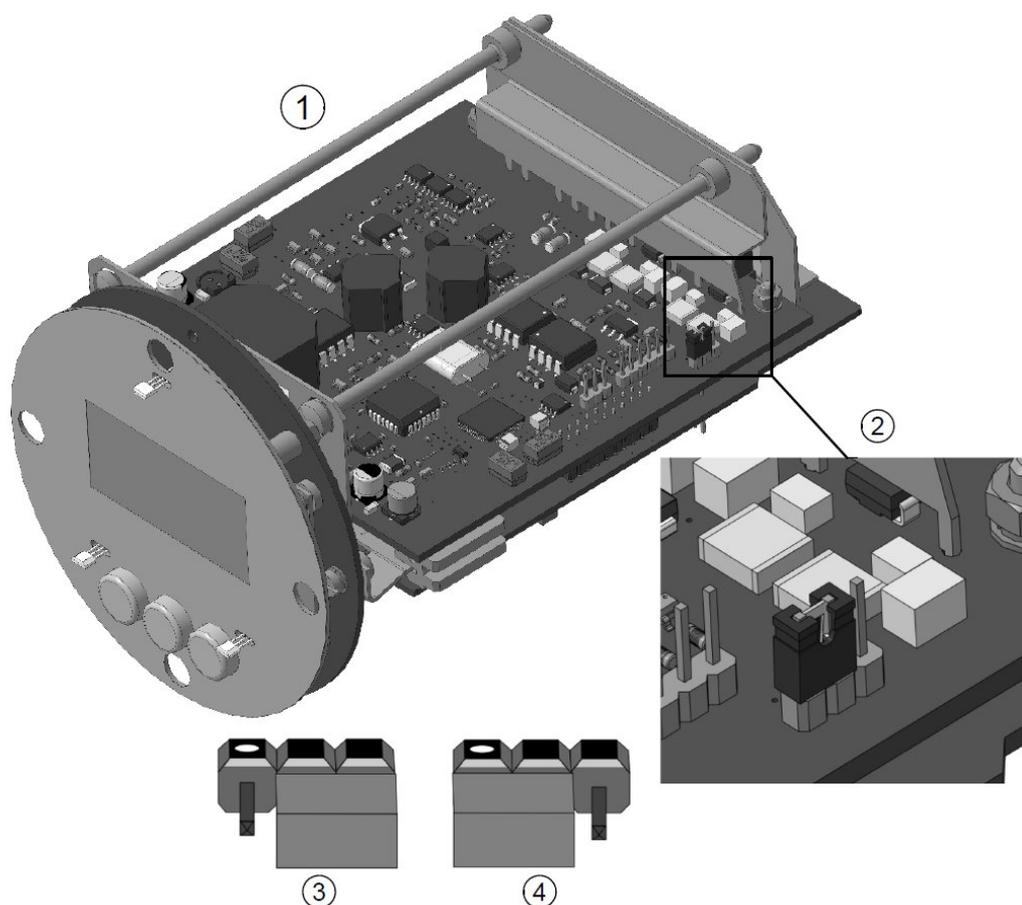
Переходник в положении NAMUR	
$R_i = 900 \text{ Ом}$	$U_{\text{макс.}} = 36 \text{ В DC}$

Максимальная частота импульсного выхода составляет: $f_{\text{макс.}} = 0,5 \text{ Гц}$

Таблица 14

Переключатель в положении с открытым коллектором		
Разомкнут:	Максимальное напряжение $U_{\text{макс.}} = 36 \text{ В DC}$	Ток в замкнутой цепи $I_R < 1 \text{ мА}$
Замкнут:	Максимальный ток $I_{\text{макс.}} = 100 \text{ мА}$	Напряжение $U < 2 \text{ В DC}$

Максимальная частота импульсного выхода составляет: $f_{\text{макс.}} = 0,5 \text{ Гц}$



- ① - Блок электроники;
- ② - Переключатель на плате;
- ③ - Переключатель в положении Выход с открытым коллектором;
- ④ - Переключатель в положении NAMUR

Рисунок 35 - Положения переходника на импульсном выходе

2.5 Подключение раздельной версии расходомера

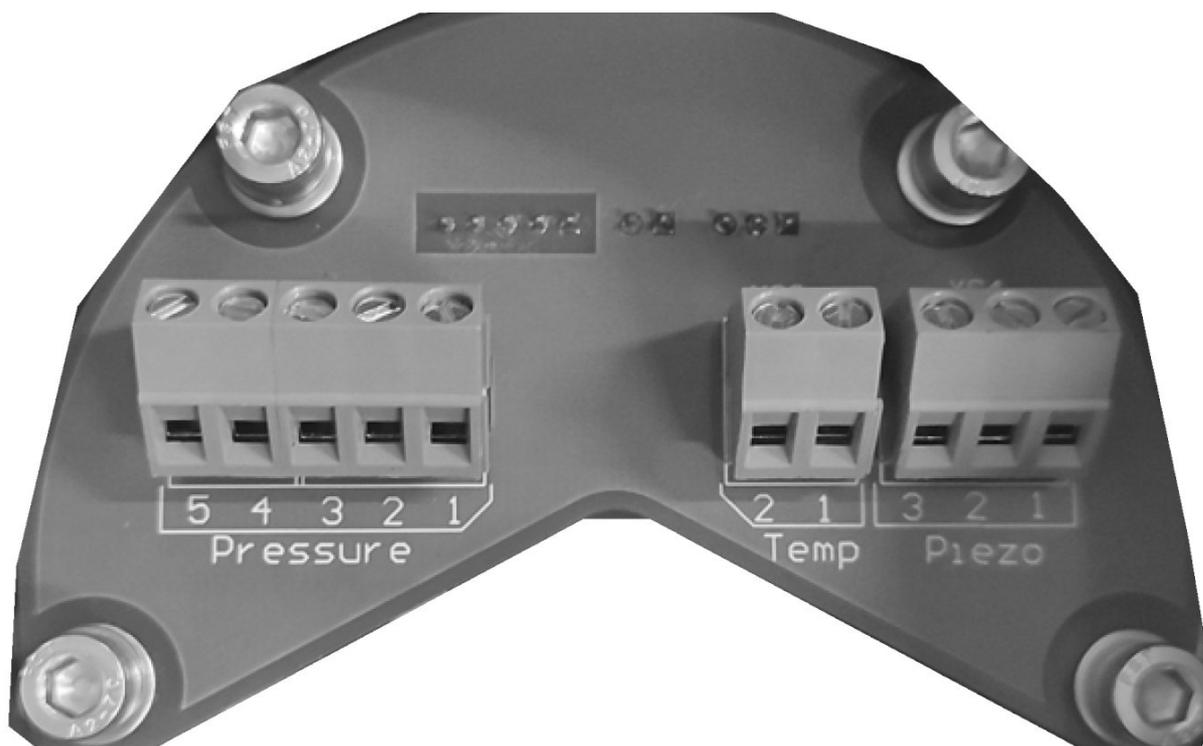


Рисунок 36 - Клеммы подключения раздельной версии прибора в клеммных коробках ППР и VFC 070 (см. табл.14)

Соединительные клеммы в клеммной коробке первичного преобразователя и клеммной коробке настенного крепления конструктивно идентичны.

Таблица 15 - Цвета проводов в соединительном кабеле

Маркировка	Подсоединение	Номер клеммы	Цвет провода
«Pressure»	Датчик давления	5	чёрный
		4	серый
		3	фиолетовый
		2	белый
		1	зелёный
«Temp»	Температурный датчик	2	оранжевый
		1	синий
«Piezo»	Сенсор ППР	3	коричневый
		2	жёлтый
		1	красный

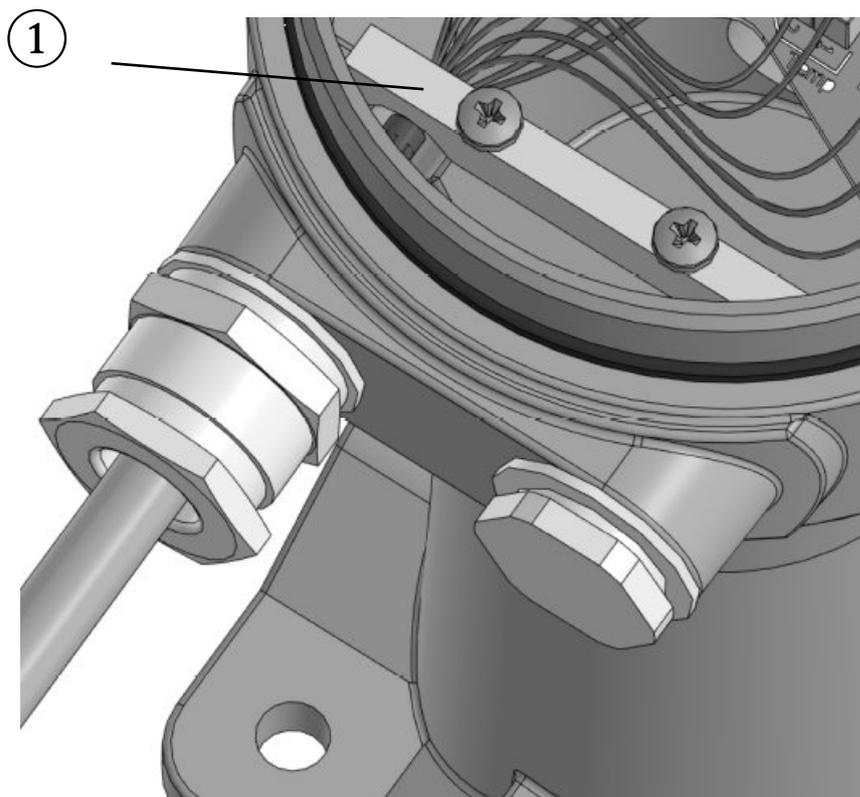
Соединительные кабели в раздельной версии прибора



- ① - Сторона подсоединения первичного преобразователя – длина проводов около 100 мм;
- ② - Длина термоусадочной трубки около 30 мм;
- ③ - Сторона подсоединения настенного корпуса – изоляция предварительно оконцована, длина около 15 мм

Рисунок 37 - Соединительные кабели в раздельной версии прибора

Подсоединение экрана соединительного кабеля в раздельной версии расходомера



- ① - Зажим

Рисунок 38 – Подсоединение экрана под зажим в клеммной коробке

Защитная оболочка (экран) кабеля подсоединяется только с одной стороны под зажим ① в клеммной коробке настенного крепления

2.6 Подключение заземления

2.6.1 Заземление расходомера компактного исполнения

Заземление осуществляется выборочно: или через присоединение к клемме заземления в корпусе, или через присоединение к клемме заземления на стойке (соединительном участке между ППР и преобразователем сигналов). Оба электрических подсоединения равнозначны с технической точки зрения.



- ① - Электрическое подключение к земле на стойке (между ППР и преобразователем сигналов);
- ② - Электрическое подключение к земле в корпусе преобразователя сигналов

Рисунок 39 - Подключение заземления компактного исполнения расходомера

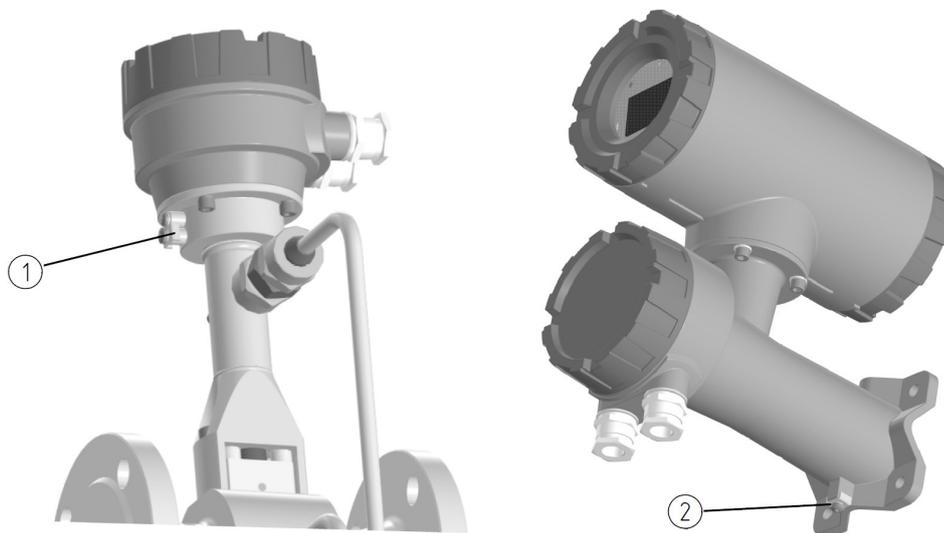
Внимание!

Для обеспечения точных результатов измерения прибор должен быть правильно заземлён. Кабель заземления должен быть защищён от внешних сигнальных помех.

Запрещается заземлять с помощью данного кабеля какое бы то ни было другое электрооборудование.

2.6.2 Заземление расходомера раздельного исполнения

Внимание! При раздельном исполнении расходомера должны быть заземлены и первичный преобразователь OPTISWIRL 4000, и преобразователь сигналов VFC 070F (см. рис.40).



- ① - Клемма заземления на стойке ППР;
 ② - Клемма заземления на корпусе преобразователя сигналов

Рисунок 40 - Подключение заземления расходомера раздельного исполнения

2.7 Требования к использованию изделия для обеспечения пылевлагозащиты

Корпус преобразователя сигналов расходомера компактного исполнения OPTISWIRL 4070С, корпус клеммной коробки ППР OPTISWIRL 4000 и корпус преобразователя сигналов VFC 070F расходомера раздельного исполнения выполняют требования по степени пылевлагозащиты IP66/IP67 в соответствии с ГОСТ 14254-2015 и IEC 60529:2013.

Клеммная коробка ППР OPTISWIRL 4000 опционально может иметь степень пылевлагозащиты IP66/IP68 или IP68.

Осторожно! После выполнения всех работ по сервисному и техническому обслуживанию прибора необходимо вновь обеспечить указанную степень пылевлагозащиты.

В связи с вышеизложенным, необходимо соблюдать следующие требования:

- 1) Используйте только оригинальные уплотнительные прокладки. Они должны быть чистыми и не иметь повреждений. Повреждённые уплотнительные прокладки следует заменить.
- 2) Используемые электрические кабели должны соответствовать нормативным требованиям и не иметь повреждений.
- 3) Кабели должны быть проложены таким образом, чтобы перед прибором образовалась петля ① (рис.41) для защиты от попадания влаги в корпус прибора.
- 4) Кабельные вводы ② должны быть плотно затянуты. Обратите внимание, что диапазон зажима кабельного проходника соответствует внешнему диаметру кабеля.
- 5) Установите расходомер таким образом, чтобы кабельный ввод ни в коем случае не был направлен вверх ③ (рис.41).
- 6) Закройте неиспользуемые кабельные вводы при помощи заглушек ④ (рис.41), которые соответствуют степени пылевлагозащиты IP66/IP67.
- 7) Не извлекайте из кабельного ввода, установленную в нем, уплотняющую втулку.

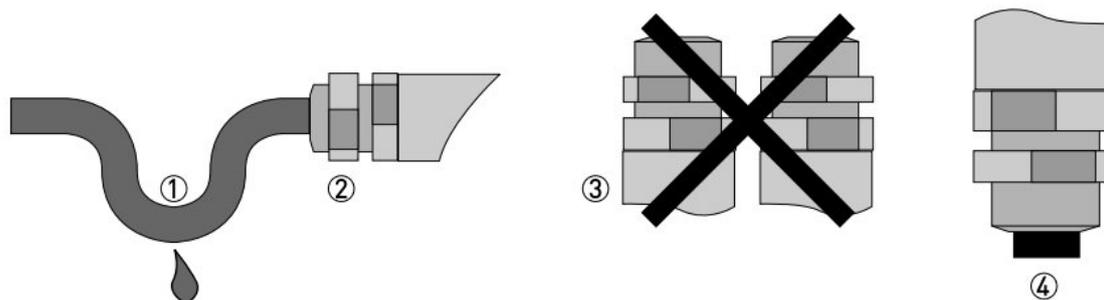


Рисунок 41 – Кабельные вводы расходомера

2.8 Использование расходомера

2.8.1 Включение питания

Перед подключением к источнику питания убедитесь в правильности электрического монтажа.

Проверьте следующее:

- 1) Расходомер не должен иметь механических повреждений и его монтаж должен быть выполнен в соответствии с правилами;
- 2) Соединение с источником питания должно быть выполнено в соответствии с правилами настоящего РЭ;
- 3) Отсеки корпуса преобразователя сигналов должны быть надежно закрыты, крышки должны быть плотно закручены;
- 4) Убедитесь в том, что технические характеристики источника питания соответствуют условиям применения данного РЭ.

2.8.2 Запуск преобразователя сигналов

После того как Вы включили прибор, на экране дисплея отображаются последовательно:

1 [Заставка]

2 «Тест» ...

3 [Тип прибора]

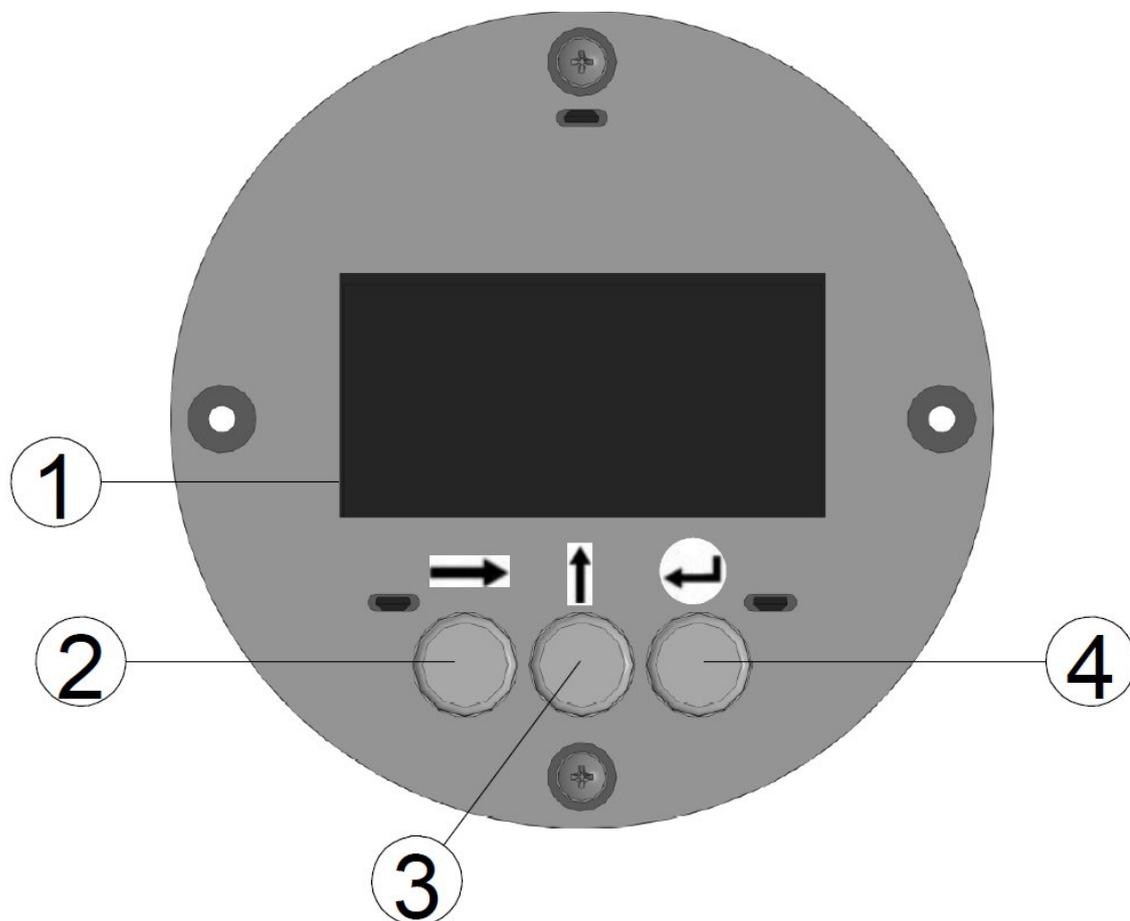
4 Версия - ревизия программного обеспечения (напр., «Баз. 1.3»)

Прибор проводит самотестирование и переключается в режим измерений. При этом все предварительно настроенные для заказчика параметры анализируются и проверяются на достоверность, и на дисплее отображается актуальное значение измерения.

2.8.3 Дисплей и элементы управления

При открытой крышке на передней стороне корпуса преобразователя сигналов управление измерительным прибором осуществляется с помощью кнопок, а при закрытой крышке – с помощью магнитного стержня.

Внимание! Точка переключения магнитных датчиков находится прямо под стеклом выше соответствующего символа. Прикасайтесь к символу только перпендикулярно направленным к стеклу магнитным стержнем. Боковое касание может привести к ошибкам управления.



- ① - Дисплей;
- ② - Кнопка «Вправо»;
- ③ - Кнопка «Вверх»;
- ④ - Кнопка «Ввод»

Рисунок 42 - Элементы дисплея и панели управления

Над механическими кнопками находятся кнопки для управления с помощью магнитного стержня. Они идентичны по своей функциональности. Для описания функций управления в данном руководстве по эксплуатации кнопки представлены в виде символов, согласно табл.15.

2.8.4 Структура меню

Таблица 16 - Описание функций кнопок управления

→	Переключение из режима измерений в режим меню
	Переход на более низкий уровень меню
	Открыть пункт меню и активировать режим изменения
	В режиме изменения: Перемещение курсора на одну позицию вправо; после последней позиции курсор вновь возвращается в начало.
↑	В режиме измерений: Переключение между показаниями и сообщениями об ошибках
	Переключение между пунктами меню в пределах одного уровня
	В режиме измерений: Изменение параметров или настроек; просмотр имеющихся знаков; смещение десятичной точки вправо.
←	Переход на более высокий уровень меню
	Возврат в режим изменения с запросом о необходимости сохранения данных

2.8.5 Переключение из режима измерения в режим настройки

Таблица 17 - Переключение из режима измерения в режим настройки

Режим измерений	Управление	Режим меню
000.0 кг/ч // kg/h	→	1.1.1 Язык / Language

2.8.6 Навигация по структуре меню

Навигация по структуре меню осуществляется с помощью кнопок → и ↑. Нажимая →, Вы переходите на один уровень меню ниже, при нажатии Вы переходите на один уровень меню выше.

Если Вы уже находитесь на самом низком уровне (функциональном уровне), то Вы при нажатии → переходите в режим настройки, в котором производится настройка данных и значений. Если Вы находитесь на первом уровне (в главном меню), но при нажатии кнопки ↑. Вы выходите из режима меню и возвращаетесь в режим измерений.

Таблица 18 - Функциональное описание кнопок управления

Режим измерений	→	Главное меню ↑	→	Подменю ↑	→	Функция ↑	→	Редактировать → ↑

2.8.7 Изменение настроек в меню

- С помощью кнопок → и ↑ Вы можете войти в меню, в котором Вам необходимо изменить настройку или значение.

Активируйте режим настройки в выбранном меню с помощью кнопки →.

На экране будут отображены актуальные значения или настройки.

- С помощью кнопок → и ↑ измените значение или настройку.

С помощью кнопки ← сохраните новое значение или новую настройку.

Некоторые пункты меню содержат несколько возможностей настройки. Они последовательно отображаются на экране при нажатии кнопки ←.

Вы возвращаетесь в главное меню.

- Нажмите кнопку ←, чтобы сохранить выполненные настройки.

Откроется окно с запросом . Между вариантами «**Сохранить** / Save Yes» и «**Отменить** / Save No» вы можете выбирать с помощью кнопки ↑.

Таблица 19

Сохранить / Save Yes--	Изменения сохраняются. Проводится обновление, и дисплей переключается в режим измерений.
Отменить / Save No---	Изменения игнорируются. Дисплей переключается в режим измерений.

Внимание! После каждого изменения параметров или настроек измерительный прибор проводит внутреннюю проверку достоверности. Если были введены невозможные значения, то дисплей остаётся в актуальном меню и сохранение изменений не проводится.

Таблица 20 - Пример: Изменение используемого по умолчанию значения параметра с м³/ч на л/мин

Рабочая операция		Дисплей			Рабочая операция	Дисплей
		000,0 м ³ /ч // m ³ /h			5	←
1	3 x →	1.1.1 Язык / Language			6	←
2	3 x ↑	1.1.4 Шкала / Max. Flow			7	←
3	→	м ³ /ч Ед. измер. / Unit			8	←
4	3 x ↑	л/мин. Ед. измер. / Unit			9	←
						0000000.00 л/мин // L/min
						Дисплей Ед. измер. / Unit
						1.1.4 Шкала / Max. Flow
						Сохранить / Save Yes
						0000.0000 л/мин // L/min

2.8.8 Изменение единиц измерения

При вводе чисел и значений в формате с плавающей запятой максимально достигаемая точность составляет 0,003 %. Точность зависит как от позиции десятичной точки, так и от длины введённого числа.

Числовые значения и коэффициенты отображаются на первой строке 10 и позиционного дисплея. Числовые значения отображаются либо в формате с плавающей запятой (123.4567890), либо в экспоненциальном формате (123456E002). Коэффициент пересчёта суммирующего счётчика и импульсного выхода, наоборот, выражается в целых числах.

Таблица 21 - Входные значения в экспоненциальном формате

Позиция дисплея	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Десятичная точка	-	•	•	•	•	-	-	-	-	-
Входные значения	0...9	0...9	0...9	0...9	0...9	0...9	E	- или 0	0...3	0...8

Для выбора экспоненциальной функции необходимо, чтобы десятичная точка находилась между 2-ой и 5-ой десятичной позицией.

Единицы измерения расхода

Основными единицами измерения являются $\text{м}^3/\text{ч}$ - для измерения объёмного расхода, $\text{м}^3/\text{ч норм.}$ - для измерения объёмного расхода, приведённого к норме, и $\text{кг}/\text{ч}$ - для измерения массового расхода.

Единицы измерения расхода могут быть изменены в пункте меню 1.1.4 «Шкала // Max. Flow». Единицы измерения, необходимые пользователю, могут быть заданы в «Ед. польз. // User Def.». Единица измерения (текст), а также коэффициент пересчёта могут быть заданы в этом пункте.

Коэффициент пересчёта должен всегда задаваться относительно базовой единицы измерения.

Таблица 22 - Пересчёт

Формула	Новая единица измерения (Ед. польз. // User Def.)	=	Коэфф. А1 // A1 Coeff.	*	Ед. измер. // Base Unit
Пример:	1 л/ч // 1 L/h	=	0,001	*	$\text{м}^3/\text{ч}$ // $\text{м}^3/\text{h}$

Таблица 23 - Пункты меню:

1.1.3	Расход // Meas.Inst	Объём.расх. / Прив.расх. / Масс.расх. // Volume / Norm.Vol. / Mass
1.1.4	Шкала // Max. Flow	Ед._польз. / Текст / Коэфф. А1 / Шкалы / Дисплей / Единица измерения User Def. / Unit Text / A1 Coeff. / Max. Flow / Flow Displ / Unit

Суммирующий счётчик / Импульсный выход

Основными единицами измерения для суммирующего счётчика и импульсного выхода являются м^3 для объёма, $\text{м}^3 \text{ норм.}$ для объёма, приведённого к норме, и кг для массы.

Единица измерения и коэффициент пересчёта могут быть изменены в пункте меню 3.2.8 «Настр. Сч. / Tot.Conf.». Могут быть выбраны и введены определяемые пользователем единицы измерения («Ед. польз. / User Def.»). Коэффициент пересчёта единицы измерения должен всегда задаваться относительно базовой единицы измерения. Максимальная частота импульсного выхода составляет 0,5 Гц. Чтобы убедиться в том, что импульсный выход не превышает 0,5 Гц, необходимо соответствующе выбрать и настроить коэффициент пересчёта суммирующего счётчика. Импульсный выход представляет точную копию целочисленного значения внутреннего суммирующего счётчика.

Таблица 24 - Максимальное количество импульсов в час

$f_{\text{макс.}} \leq 0,5 \text{ Гц}$	1 импульс-пауза ≥ 2 секунды	Макс. количество импульсов / час = 1800 импульсов		
Пример:				
Расход $Q_{\text{макс.}}$	Коэффициент А1	Импульсы/литр	Импульсы/ч	Примечание
5,6 $\text{м}^3/\text{ч}$	0,001	1 импульс / 1 литр	5600	не возможно
	0,01	1 импульс / 10 литров	560	$560 < 1800 =$ в порядке.

Таблица 25 - Пункты меню

1.1.3	Расход // Meas.Inst	Объем.расх / Прив.расх. / Масс.расх. Volume / Norm.Vol. / Mass
1.1.4	Шкала // Max. Flow	Ед. измер. / Текст / Коэффициент A1 / Шкала / Дисплей Unit / Text / A1 Coeff. / Max. Flow / Flow Displ
3.2.5	Акт. Fвых // Function P	Да / Нет Yes / No
3.2.7	Актив. Сч. // Tot.on/off	Настр. Сч. / Сч. Выкл. Tot. on / Tot. off
3.2.8	Настр. Сч. // Tot.Conf.	Ед. польз. / Ед. измер. / Коэфф. A1 / 0000000000 (Заданное значение) / User Def. / Unit / A1 Coeff. / 0000000000 / / Сброс Нет / Сброс да / Инд. Выкл. / Инд. Вкл. / Reset No / Reset Yes / Disp. off / Disp Yes

2.8.9 Меры в случае неправильной индикации

В случае невероятных показаний на экране дисплея или ответных реакций на команды клавиатуры Вы должны провести сброс программно-аппаратного обеспечения. Отключите напряжение питания ВЫКЛ./OFF и вновь включите его ВКЛ./ON.

2.9 Обзор важнейших функций и единиц измерения

Полное представление всех функций и их краткое описание находится в приложении. Все параметры и настройки по умолчанию установлены в соответствии с требованиями заказчика.

Таблица 26 - Важнейшие функции

Уровень	Обозначение	Описание
1.1.1	Язык // Language	Выбор языка меню
1.1.4	Шкала // Max. Flow	Максимальный расход Установленное значение выражено на аналоговом токовом выходе через 20 мА. Если актуальное значение превышает установленное, то срабатывает сигнал тревоги.
1.1.5	Отсечка // Min. Flow	Минимальный расход Установленное значение не представляет значение 4 мА токового выхода.
1.1.6	Пост. t // Timeconst.	Постоянная времени, значение затухания [сек.]
2.1.1	Тест I // Test I	Тестировать токовый выход
2.1.2	Тест Fвых // Test P	Тестировать импульсный выход
3.1.1	Инд ошибок // Error Msg.	Индикация ошибок Да / Yes : Сообщения об ошибках отображаются на экране Нет / No : Сообщения об ошибках блокируются. Мигающий курсор слева вверху, однако, показывает, что сообщения об ошибках имеются.

Таблица 27 - Параметры и единицы измерения расхода. Единицы измерения Объём – Масса

Объём		Объём, приведённый к норме	Масса
Жидкости, пары, газы	Воздух	Газы	Жидкости, пары, газы
м ³ /ч // m ³ /h м ³ /мин // m ³ /min м ³ /с // m ³ /s л/ч // L/h л/мин // L/min л/с // L/s ф ³ /ч // ft ³ /h ф ³ /мин // ft ³ /min ф ³ /с // ft ³ /s галл/ч // gal/h галл/мин // gal/min галл/с // gal/s англ.галл/ч // ImpGal/h англ.галл/мин // ImpGal/min англ.галл/с // ImpGal/s см ³ /ч // cm ³ /h см ³ /мин // cm ³ /min см ³ /с // cm ³ /s дм ³ /ч // dm ³ /h дм ³ /с // dm ³ /s баррель/ч // bbl/h баррель/д // bbl/d Ед. польз. // User Def.	ПАВ м ³ /ч // FAD m ³ /h ПАВ м ³ /мин // FAD m ³ /min ПАВ м ³ /сек // FAD m ³ /s ПАВ л/ч // FAD L/h ПАВ л/мин // FAD L/min ПАВ л/с // FAD L/s ПАВ ф ³ /ч // FAD ft ³ /h ПАВ ф ³ /мин // FAD ft ³ /min ПАВ ф ³ /с // FAD ft ³ /s Ед. польз. // User Def.	н. м ³ /ч // m ³ /h norm н. м ³ /мин // m ³ /min norm н. м ³ /с // m ³ /s norm н. л/ч // L/h norm н. л/мин // L/min norm н. л/с // L/s norm ст.ф ³ /д // ft ³ /d std. ст.ф ³ /ч // ft ³ /h std. ст.ф ³ /мин // ft ³ /min std. ст.ф ³ /с // ft ³ /s std. Ед. польз. // User Def.	кг/ч // kg/h кг/мин // kg/min кг/с // kg/s т/ч // t/h т/мин // t/min т/с // t/s фунт/ч // lb/h фунт/мин // lb/min фунт/с // lb/s г/мин //g/min г/с //g/s Ед. польз. // User Def.

Таблица 28 - Параметры и единицы измерения расхода. Единицы измерения счётчика

Объём	Объём, приведённый к норме	Масса
Жидкости, пары, газы	Газы	Жидкости, пары, газы
м ³ // m ³ л // L фут ³ /ч // ft ³ /h фут ³ // ft ³ галл // gal англ. галлон // ImpGal см ³ // cm ³ дм ³ // dm ³ баррель // bbl Ед. польз. // User Def.	н. м ³ // m ³ norm н. л // L norm фут ³ станд. // ft ³ std. Ед. польз. // User Def.	кг // kg т // t фунт // lb г // g Ед. польз. // User Def.

Таблица 29 - Дополнительные единицы измерения

Единицы измерения Температура - Давление - Мощность – Энергия - Плотность

Температура	Абсолютное давление (над)	Мощность	Энергия	Плотность
°C °F К Ед. польз. // User Def.	Па изб // Pa(g) кПа изб // kPa(g) МПа изб // MPa(g) кг/мс ² изб // kg/ms ² (g) кп/см ² изб // kp/cm ² (g) атм. изб // atm(g) торр изб // torr(g) бар изб // bar(g) мбар изб // mbar(g) фунт/дюйм ² и // psi(g) фс/ф ² изб // lbf/ft ² (g) кгс/см ² изб // kgf/cm ² (g) дюйм р.с.и // inHg(g) мм р.с.изб // mmHg(g) мм в.с.изб // mmH ₂ O(g) Ед. польз. // User Def.	кДж/ч // kJ/h МДж/ч // MJ/h ГДж/ч // GJ/h БТЕ/ч // Btu/h th ккал/ч // kcal/h Ед. польз. // User Def.	кВт // kW МВт // MW т о // TR кДж // kJ МДж // MJ гДж // GJ БТЕ // Btu th ккал // kcal кВтч // kWh МВтч // MWh Ед. польз. // User Def.	кг/м ³ // kg/m ³ кг/л // kg/L г/л // g/L г/мл // h/mL г/см ³ // g/cm ³ г/фут ³ // g/ft ³ г/англ.галл // g/ImpGal г/галл // g/gal кг/галл // kg/gal фунт/галл // Lb/gal фунт/англ.галл // Lb/ImpGal Ед. польз. // User Def.

2.10 Сообщения об ошибках

Таблица 30 - Сообщения об ошибках

Сообщение об ошибке	Причина	Меры по устранению
Нет сигн. // No Signal	Отсутствует сигнал от вихревого усилителя	Проверьте штекерный разъём. При проблемах с первичным преобразователем свяжитесь с сервисной службой.
Низкая F // Low freq	Слишком низкая частота дискретизации	Свяжитесь с сервисной службой.
Высокая F // High Freq	Слишком высокая частота дискретизации	Свяжитесь с сервисной службой.
Низкий Q // Low Flow	Расход меньше установленного минимального значения расхода $q_{\text{мин}}$.	преобразователь сигналов, по-прежнему, отображает актуальный расход, однако, точность измерения может ухудшиться.
Высокий Q // Q too high	Расход выше установленного максимального значения расхода $q_{\text{макс}}$.	Устранение ошибки зависит от применения! Если расход превышает максимальное значение, то первичный преобразователь может иметь физические повреждения.
Конфигур. // Inv.Config.	Недействительные данные конфигурации в ферроэлектрическом ОЗУ (постоянная память)	Перепроверьте все конфигурационные параметры! Если сообщение об ошибке не исчезнет, свяжитесь с сервисной службой.
Предусил. // Amp. Fail	Ошибка на этапе предварительного усиления	Свяжитесь с сервисной службой.
Установка // Chk. Instal.	Качество вихревого сигнала слишком плохое	1. проверьте $q_{\text{мин}}$. 2. чрезмерные колебания трубопровода и нарушенный профиль потока
Низ. сигн. // Low Signal	Амплитуда вихревого сигнала слишком низкая	1. $q_{\text{мин}}$. в порядке? 2. если $q_{\text{мин}}$. в порядке, свяжитесь с сервисной службой
Выс. сигн. // Hi. Signal	Амплитуда вихревого сигнала слишком высокая	Встречается в случае сред с высокой плотностью 1. проверьте $q_{\text{макс}}$. 2. если $q_{\text{макс}}$. в порядке, свяжитесь с сервисной службой
Т ниже пр. // L.Temp.Phy	Рабочая температура ниже указанной	Примите меры по устранению ошибки, для чего соответствующим образом измените условия процесса.
Верх.пр. Т // H.Temp.Phy	Рабочая температура выше указанной	Как можно быстрее примите меры по устранению ошибки, для чего соответствующим образом измените условия процесса, иначе могут возникнуть повреждения как первичного преобразователя, так и преобразователя сигналов
Р выше пр. // Hi.P.Phys	Давление выше указанного	
ДТ: КЗ // Tsens Shrt.	Короткое замыкание температурного датчика	Указывает на повреждение температурного датчика в сенсоре! Свяжитесь с сервисной службой.
ДТ: обрыв // Tsens Open	Температурный датчик разомкнут	
ДД: неиспр // P. Sen. Fail	Дефектный датчик давления	Указывает на повреждение датчика давления! Свяжитесь с сервисной службой.

2.11 Структура меню

2.11.1 Обзор версий программно-аппаратного обеспечения

Существуют три версии микропрограммного обеспечения, предназначенные для различных целей использования измерительного прибора:

- **Базовая «Баз._1.30»:** жидкости и газы без компенсации, насыщенный пар с компенсацией плотности за счёт использования температуры.
- **Пар «Пар_1.30»:** насыщенный и перегретый пар с компенсацией плотности за счёт использования давления и температуры, счётчик количества тепла.
- **Газ «Газ_1.30»:** газ, смесь газов и влажный газ с компенсацией плотности за счёт использования давления и температуры, «ПАВ» (измерение объёма подачи атмосферного воздуха).

Структуры меню отличаются друг от друга в зависимости от используемой версии микропрограммного обеспечения. В следующей таблице представлен обзор всех пунктов первого уровня меню. Чтобы получить описание меню в полном виде, следуйте по соответствующим ссылкам в таблице, учитывая версию микропрограммного обеспечения Вашего измерительного прибора.

Таблица 31 - Обзор структуры меню

Пункты меню	Версия ПО «Базовая»	Версия ПО «Пар»	Версия ПО «Газ»
1. «Быстрая настройка» // «Quick Setup»	Смотри пункт меню «Быстрая настройка» // «Quick Setup» на стр. 58.		
2. «Тест» // «Tests»	Смотри пункт меню «Тест» // «Tests» на стр. 59.		
3. «Настройка» // «Setup»	Смотри пункт меню «Настройка» // «Setup» (версия ПО «Базовая» // «Basic») на стр. 60.	Смотри пункт меню «Настройка» // «Setup» (версия ПО «Пар» // «Steam») на стр. 63.	Смотри пункт меню «Настройка» // «Setup» (версия ПО «Газ» // «Gas») на стр. 67.

Внимание! Предварительная настройка измерительного прибора была проведена в заводских условиях в соответствии с заказом. Поэтому дополнительная конфигурация через меню необходима только в том случае, когда меняется цель использования измерительного прибора.

2.11.2 Ввод значений в режиме настройки

→ - Перемещает курсор на одну позицию вправо; после последней позиции курсор вновь возвращается в начало.

↑ - Прогон имеющихся в распоряжении значений и знаков; смещение десятичной точки вправо.

← - Принятие введённой информации.

2.11.3 Выбор знаков в режиме настройки

В зависимости от функции меню в Вашем распоряжении имеется выбор следующих знаков:

Числа

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

Строчные буквы

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				

Заглавные буквы

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	"	%	&	:	<	=	>
-	.	/	①						

① «пробел»

2.11.4 Пункт меню «Быстрая настройка» (Quick Setup)

Таблица 32

Уровень	Обозначение	Поле выбора / ввода	Разъяснение	
1.1.1	Язык // Language →		Выбор языка меню	
		Русский // English ↑...	Немецкий язык	
		Немецкий // German ↑...	Французский язык	
		Французск. // French ↑... ←	Английский язык	
1.1.2	Локация // Location →	0000000000 Локация // Location ↑...↑...↑... ←	Ввести название позиции измерения (максимально 10 символов)	
1.1.3	Расход // Meas.Inst →		Выбрать вид измерения расхода	
		Объем.расх // Volume ↑...	Измерение объёма	
		Прив.расх. // Norm. Vol. ↑... ①	Измерение объёма, приведённого к норме	
		Масса // Mass ↑... ←	Измерение массы	
1.1.4	Шкала // Max. Flow →		Установить максимальный расход	
		②	м³/ч // m³/h Ед. измер. // Unit ↑... ←	Выбор единицы для измерения объёма
		8888888888		
		Предел изм // Upp.Limit		
		00000.0000 или другое значение м³/ч // m³/h ↑...→ ↑...→ ↑... ←	Ввести значение для максимального объёмного расхода	
		Дисплей Ед. измер. / Дисплей %Шкалы // Display Unit / Display % Max Flow ↑... ←	Отобразить расход в единицах измерения / в % от максимального расхода	
	③	н. м³/ч // m³/h norm Ед. измер. // Unit ↑... ←	Выбор единицы для измерения объёма, приведённого к норме	
		00000.0000 или другое значение н. м³/ч // m³/h norm ↑... → ↑... → ↑... ←	Ввести значение для максимального объёмного расхода, приведённого к норме	
		Дисплей Ед. измер. / Дисплей %Шкалы // Display Unit / Display % Max Flow ↑... ←	Отобразить расход в единицах измерения / в % от максимального расхода	
	④	кг/ч // kg/h Ед. измер. // Unit ↑... ←	Выбор единицы для измерения массы	
		00600.0000 или другое значение кг/ч // kg/h ↑...→ ↑...→ ↑... ←	Ввести значение для максимального массового расхода	
		Дисплей Ед. измер. / Дисплей %Шкалы // Display Unit / Display % Max Flow ↑... ←	Отобразить расход в единицах измерения / в % от максимального расхода	
1.1.5	Отсечка // Min. Flow →	0011111111		
		00300.0000 м³/ч // m³/h ←	Значение для минимального расхода установлено на заводе	
1.1.6	Пост. t // Timeconst. →	00002.0000 с // s ↑...↑...↑... ←	Задать постоянную времени для выходного значения в секундах (0 – 20 сек.) 0: заблокировано	

① только для газа

② доступно, если «Расход» // «Meas. inst» = «Объем.расх» // «Volume» (смотри пункт меню 1.1.3)

③ доступно, если «Расход» // «Meas. inst» = «Прив.расх.» // «Norm. vol.» (смотри пункт меню 1.1.3)

④ доступно, если «Расход» // «Meas. inst» = «Масс.расх.» // «Mass» (смотри пункт меню 1.1.3)

2.11.5 Пункт меню «Тест» (Tests)

Таблица 33 - Пункт меню «Тест»

Уровень	Обозначение	Выбор / ввод	Разъяснение
2.1.1	Тест I _{вых} // Test I →	4 мА // 4 mA ←↵	Тестировать токовый выход
		8 мА // 8 mA ←↵	
		12 мА // 12 mA ←↵	
		16 мА // 16 mA ←↵	
		20 мА // 20 mA ←↵	
2.1.2	Тест F _{вых} // Test P →	0.5003 Гц // 0.5003 Hz ←↵	Тестировать импульсный выход

Каждое значение тока должно быть подтверждено с помощью ←↵. Только после этого токовый выход устанавливается на соответствующее значение. Затем на дисплее отображается:

- "Продол. Да // Contin. Yes" : Продолжение работы с функцией тестирования токового выхода
- "Продол.Нет // Contin. No" : Возврат к меню

Испытательный ток будет сохранён до выхода из меню.

2.11.6 Пункт меню Настройка // Setup (версия ПО Базовая // Basic)

Таблица 34

Версия «Базовая» // «Basic»				
Уровень	Обозначение	Выбор / ввод	Разъяснение	
3.1				Настройка дисплея
3.1.1	Инд ошибок // Error Msg →	Да // Yes ↑...		Индикация ошибки
			Нет // No ↑... ←	В режиме измерения поочередно на экране дисплея отображаются сообщения об ошибках в форме текста и показания прибора.
3.1.2	Цикл. инд. // Cycle.Disp. →	Да // Yes ↑...		Индикация показаний прибора
			Нет // No ↑... ←	В режиме измерения показания циклически отображаются на экране (интервал 6 секунд).
3.1.3	Код 1 // Code 1 →	Да // Yes ↑...		Настроить запрос подтверждения 1 (меню)
			Нет // No ↑... ←	Активировать код доступа: →→→↑↑↑←←←←
				Деактивировать код доступа.
3.2				Настройка входных/выходных сигналов
3.2.1	4-20 мА // 4-20 mA off →	4-20 мА // 4-20 mA ↑...		Токовый выход 4-20 мА и ток сигнала ошибки
			4-20/22E // 4-20/22E ↑...	Токовый выход 4-20 мА
			4-20/3.55E // 4-20/3.55E ↑... ←	Токовый выход 4-20 мА или ток сигнала ошибки 22 мА
				Токовый выход 4-20 мА или ток сигнала ошибки 3.55 мА
3.2.5	Акт. Fвых // Function P →	Да // Yes ↑...		Импульсный выход
			Нет // No ↑... ←	Активировать импульсный выход
				Деактивировать импульсный выход
3.2.7	Актив. Сч. // Tot.on/off →	Сч. Вкл. // Tot. on ↑...		Счётчик
			Сч. Выкл. // Tot. off ↑... ←	Запустить счётчик
				Остановить счётчик (значение сохраняется)
3.2.8	Настр. Сч. // Tot. Conf. →			Конфигурировать счётчик
	доступно, если Расход = Объем.расх. Meas.Inst = Volume (смотри пункт меню 1.1.3)	м³ // m³ Ед. измер. // Unit ↑... ←		Выбрать единицу измерения счётчика для измерения объёма
			0000000000 м³ // m³ ↑...→↑...→↑... ←	Ввести предварительно заданное значение счётчика
			Сброс Да / Сброс Нет // Reset Yes / Reset No ↑... ←	Сбросить счётчик / Не сбрасывать счётчик
			Инд. Вкл. / Инд. Выкл. // Disp. on / Disp. off // ↑... ←	Отобразить счётчик на экране дисплея / Не отображать счётчик на экране дисплея

Продолжение таблицы 34

Версия «Базовая» // «Basic»			
Уровень	Обозначение	Выбор / ввод	Разъяснение
	доступно, если Расход = Прив.расх. Meas.Inst = Volume (смотри пункт меню 1.1.3)	н. м³ // m³ norm. Ед. измер. // Unit ↑... ←	Выбрать единицу измерения счётчика для измерения объёма, приведённого к норме
		0000000000 н. м³ // m³ norm. ↑...→↑...→↑... ←	Ввести предварительно заданное значение счётчика
		Reset Yes / Reset No // Сброс Да / Сброс Нет ↑... ←	Сбросить счётчик / Не сбрасывать счётчик
		Инд. Вкл. / Инд. Выкл. // Disp. on / Disp. off ↑...	Отобразить счётчик на экране дисплея / Не отображать счётчик на экране дисплея
	доступно, если Расход = Масс.расх. Meas.Inst = Объем.расх. (смотри пункт меню 1.1.3)	кг // kg Ед. измер. // Unit ↑...←	Выбрать единицу измерения счётчика для измерения массы
		0000000000 кг // kg ↑...→↑...→↑... ←	Ввести предварительно заданное значение счётчика
		Сброс Да / Сброс Нет // Reset Yes / Reset No ↑... ←	Сбросить счётчик / Не сбрасывать счётчик
		Инд. Вкл. / Инд. Выкл. // Disp. on / Disp. off ↑... ←	Отобразить счётчик на экране дисплея / Не отображать счётчик на экране дисплея
3.3			Настройка протокола HART
3.3.1	HART-адрес // Poll. Adr. →	000 0 – 15 ↑...→↑...→↑... ←	Ввести адрес для вызова протокола HART для «многоточечного режима работы»
3.3.2	HART SV →	Счетчик // Total Flow	Вторичная переменная HART
3.3.3	HART TV →	Темп. // Temp. Плотность // Density	Третичная переменная HART
3.3.4	HART 4V →	Плотность // Density Темп. // Temp.	Четверичная переменная HART
3.4			Определение измеряемой среды и технологического продукта
3.4.1	Изм. среда // Fluid ① →	Газ // Gas ↑...	Установить тип измеряемой среды Газ
		Жидкость // Liquid. ↑...	Жидкость
		Пар // Steam ↑... ←	Пар
3.4.2	Св-ва ср. // Medium → (доступно, если Изм.среда = Газ или Жидкость Fluid = Gas или Liquid, смотри пункт меню 3.4.1)	Св. выбор // Custom ↑...	Установить продукт Продукт, заданный пользователем
		Насыщ. пар // Sat.Steam ↑... ←	Насыщенный пар
		Св. выбор // Custom	
① Контроль плотности			
3.5			Настройка давления, температуры и плотности
3.5.1	Датчик Т // T-sensor →	Нет // No ↑...	Температурный датчик отсутствует
		Да // Yes ↑... ←	Температурный датчик имеется

Продолжение таблицы 34

Версия «Базовая» // «Basic»			
Уровень	Обозначение	Выбор / ввод	Разъяснение
3.5.3	Комп. пара // Sat.P/T → (доступно, если Изм.среда = Пар Fluid = Steam, смотри пункт меню 3.4.1)		Расчёт плотности в случае насыщенного пара
		Комп. пара // Sat. T	Расчёт плотности для насыщенного пара с использованием температуры насыщенного пара
3.5.4	Раб. темп. // Oper. Temp. →		Рабочая температура
		°C Ед.изм. // Unit ↑... ↵	Установить единицу измерения температуры
		0000000.0 °C ↵	Рабочая температура
		Инд. Вкл. / Инд. Выкл. Disp. on / Disp. off ↑... ↵	Отобразить температуру на экране дисплея / Не отображать температуру на экране дисплея
3.5.6	Раб. плотн // Oper. Dens. →		Плотность при рабочем давлении и рабочей температуре
		кг/м³ // kg/m ³ Ед.изм. // Unit ↑... ↵	Установить единицу измерения плотности
		00000.0000 кг/м³ // kg/m ³ ①	Рабочая плотность
3.5.9	Плотн. С/У // Dens. Norm ② →	00000.0000 кг/м³ // kg/m ³ ↑... → ↑... → ↑... ↵	Задайте плотность для референтных условий (давления и температуры)
3.6			
3.6.1	Разд. верс // Remote	0.000 длина/м // length/m	(максимально = 30 м)
3.6.2	Коэфф._каб // Cable Coef	14.074 Коэфф._каб // Cable Coef	
① Инд. выкл. // Disp. off Инд. вкл. // Disp. on ② доступно, если : Расход = Прив.расх. // MEAS.Inst = Norm.Vol.			

2.11.7 Пункт меню «Настройка» // «Setup» (версия ПО «Пар» // «Steam»)

Таблица 35

Версия «Пар» // «Steam»			
Уровень	Обозначение	Выбор / ввод	Разъяснение
3.1			Настройка дисплея
3.1.1	Инд ошибок // Error Msg →	Да // Yes ↑...	Индикация ошибки
		Нет // No ↑... ←	В режиме измерения поочередно на экране дисплея отображаются сообщения об ошибках в форме текста и показания прибора. На наличие ошибок указывает мигающий курсор слева вверху дисплея.
3.1.2	Цикл. инд. // Cycle.Disp. →	Да // Yes ↑...	Индикация показаний прибора
		Нет // No ↑... ←	В режиме измерения показания циклически отображаются на экране (интервал 6 секунд). Показания не отображаются на экране циклически
3.1.3	Код 1 // Code 1 →		Настроить запрос подтверждения 1 (меню)
		Да // Yes ↑...	Активировать код доступа: → → → ↑↑↑ ← ← ←
		Нет // No ↑... ←	Деактивировать код доступа.
3.2			Настройка входных/выходных сигналов
3.2.1	4-20мА выкл. // 4-20mA off →	4-20 мА // 4-20 mA ↑...	Токовый выход 4-20 мА и ток сигнала ошибки
		4-20/22E ↑...	Токовый выход 4-20 мА
		4-20/3.55E ↑... ←	Токовый выход 4-20 мА или ток сигнала ошибки 22 мА Токовый выход 4-20 мА или ток сигнала ошибки 3.55 мА
3.2.2	Функц Iвых // Variable I → (доступно, если Тип устр. = Теплосчет. DEVICE TYPE = GROSS HEAT		Настройка выходной переменной для токового выхода
		Расход // MEAS.Inst ↑... Энергия // Power ↑... ←	Расход Мощность
3.2.3	Е/И Энерг. // Power Unit → (доступно, если : Тип устр. = Теплосчет. // DEVICE TYPE = GROSS HEAT		Установка единицы измерения тепловой мощности
		кДж/ч // kJ/h Ед.изм. // Unit ↑... ←	Выбор единицы для измерения тепловой мощности
		Инд. Вкл. / Инд. Выкл. // Disp. on / Disp. off ↑... ←	Отобразить температуру на экране дисплея / Не отображать температуру на экране дисплея
3.2.4	Шкала Эн. // FS power → (доступно, если : Функц Iвых = Энергия Variable I = Power, смотри пункт меню 3.2.2)		Конечное значение диапазона измерения мощности
		7000000.00 кДж/ч // kJ/h	Значение мощности при токовом выходе 20 мА
3.2.5	Акт. Fвых // Function P →	Да // Yes ↑...	Импульсный выход
		Нет // No ↑... ←	Активировать импульсный выход Деактивировать импульсный выход
3.2.6	Функц. Pвых // Variable P → (доступно, если Тип устр. = Теплосчет. // DEVICE TYPE = GROSS HEAT		Настройка выходной переменной для импульсного выхода
		Расход // Total Flow ↑... Энергия // Energy ↑... ←	Общий расход Энергия
3.2.7	Актив. Сч. // Totalizer →		Счётчик
		Сч. вкл. // Tot. on ↑... Сч. выкл. // Tot. off ↑... ←	Запустить счётчик Остановить счётчик (значение сохраняется)

Продолжение таблицы 35

Версия «Пар» // «Steam»			
Уровень	Обозначение	Выбор / ввод	Разъяснение
3.2.8	Настр. Сч. // Tot. Conf. →		Конфигурировать счётчик
	доступно, если : РАСХОД = Объем.расх. MEAS.INST = VOLUME (смотри пункт меню 1.1.3)	м³ // m³ Ед. измер. // Unit ↑...←	Выбрать единицу измерения счётчика для измерения объёма
		0000000000 м³ // m³ ↑...→↑...→↑...←	Ввести предварительно заданное значение счётчика
		Сброс Да / Сброс Нет // Reset Yes / Reset No ↑...←	Сбросить счётчик / Не сбрасывать счётчик
		Инд. Вкл. / Инд. Выкл. // Disp. on / Disp. off // ↑...←	Отобразить счётчик на экране дисплея / Не отображать счётчик на экране дисплея
	доступно, если : РАСХОД = Привед.расх. MEAS.INST = NORM. VOL (смотри пункт меню 1.1.3)	н. м³ // m³ norm. Ед. измер. // Unit ↑...←	Выбрать единицу измерения счётчика для измерения объёма, приведённого к норме
		0000000000 н. м³ // m³ norm. ↑...→↑...→↑...←	Ввести предварительно заданное значение счётчика
		Сброс Да / Сброс Нет // Reset Yes / Reset No ↑...←	Сбросить счётчик / Не сбрасывать счётчик
		Инд. Вкл. / Инд. Выкл. // Disp. on / Disp. off ↑...←	Отобразить счётчик на экране дисплея / Не отображать счётчик на экране дисплея
	доступно, если : РАСХОД = Масс.расх. MEAS.INST = MASS (смотри пункт меню 1.1.3)	кг // kg Ед. измер. // Unit ↑...←	Выбрать единицу измерения счётчика для измерения массы
		0000000000 кг // kg ↑...→↑...→↑...←	Ввести предварительно заданное значение счётчика
		Reset Yes / Reset No // Сброс Да / Сброс Нет ↑...←	Сбросить счётчик / Не сбрасывать счётчик
		Инд. Вкл. / Инд. Выкл. // Disp. on / Disp. off ↑...←	Отобразить счётчик на экране дисплея / Не отображать счётчик на экране дисплея
3.2.9	Счет. энерг. // E.tot. on → (доступно, если : Тип устр. = Теплосчет. DEVICE TYPE = GROSS HEAT		Счётчик энергии
		Сч. Вкл. // Tot. on ↑...	Запустить счётчик
		Сч. Выкл. // Tot. off ↑...←	Остановить счётчик (значение сохраняется)
3.2.10	Е/И Сч. Эн. // Energ.Unit → (доступно, если : Тип устр. = Теплосчет. DEVICE TYPE = GROSS HEAT)		Установить единицу измерения тепловой энергии
		кДж // kJ Ед. измер. // Unit ↑...←	Установить единицу измерения тепловой энергии
		0000000000 кДж // kJ ↑...→↑...→↑...←	Ввести предварительно заданное значение счётчика
		Сброс Да / Сброс Нет Reset Yes / Reset No ↑...←	Сбросить счётчик / Не сбрасывать счётчик
		Инд. Вкл. / Инд. Выкл. // Disp. on / Disp. off ↑...←	Отобразить счётчик на экране дисплея / Не отображать счётчик на экране дисплея
3.3			Настройка протокола HART
3.3.1	HART-адрес // Poll. Adr. →	000 0 – 15 ↑...→↑...→↑...←	Ввести адрес вызова протокола HART для «многоточечного режима работы»

Продолжение таблицы 35

Версия «Пар» // «Steam»			
Уровень	Обозначение	Выбор / ввод	Разъяснение
3.3.2	HART SV →		Вторичная переменная HART
		Расход // Total Flow	
		Энергия // Energy ↑... ↵ (доступно, если : Тип устр. = Теплосчет. DEVICE TYPE = GROSS HEAT	
3.3.3	HART TV →	Темп. // Temp. ↑...	Третичная переменная HART
		Давление // Pressure ↑...	
		Плотность // Density ↑... ↵	
3.3.4	HART 4V →	Темп. // Temp. ↑...	Четверичная переменная HART
		Давление // Pressure ↑...	
		Плотность // Density ↑... ↵	
3.4			Определение измеряемой среды и технологического продукта
3.4.1	Изм. среда // Fluid ① →		Тип измеряемой среды
		Пар // Steam ↑... ↵	Пар
3.4.2	Св-ва ср. // Medium →	Пар насыщ. // Sat.Steam ↑...	Среда процесса
		Пар перегр. // Sup.Steam ↑... ↵	Насыщенный пар
3.4.5	Коэфф. сух. // Dry. Fact. → (доступно, если : Св-ва ср. = Пар насыщ. // Medium = Sat.Steam , смотри пункт меню 3.4.2)		Ввести сухую долю насыщенного пара
		0000001.00 0.85 TO 1 ↑...→ ↑...→ ↑... ↵	Коэффициент = 1 - % от массы воды
① Контроль плотности			
3.5			Настройка давления, температуры и плотности
3.5.1	Датчик Т // T-sensor →	Нет // No ↑...	Встроенный температурный датчик
		Да // Yes ↑... ↵	Температурный датчик отсутствует
3.5.2	Датчик Р // P-sensor →	Встроенный // Intern ↑...	Датчик давления
		--- ↑... ↵	Встроенный датчик давления
3.5.3	Комп. пара // Sat.P/T → (доступно, если Св-ва ср. = Пар насыщ. // Medium = Sat.Steam, смотри пункт меню 3.4.2)		Расчёт плотности в случае насыщенного пара
		Комп. пара // Sat. T ↑...	Расчёт плотности для насыщенного пара с использованием температуры насыщенного пара
		Комп. пара // Sat. P ↑... ↵	Расчёт плотности для насыщенного пара с использованием давления насыщенного пара

Продолжение таблицы 35

Версия «Пар» // «Steam»			
Уровень	Обозначение	Выбор / ввод	Разъяснение
3.5.4	Раб. темп. // Oper. Temp. → (для насыщенного пара с По темп. // Sat.Temp. или Пар перегр. // Sup.Steam, смотри пункты меню 3.4.2 и 3.5.3)	°C Ед.изм. // Unit ↑... ↵	Рабочая температура Установить единицу измерения температуры
		0000000.0 °C ↵	Рабочая температура
		Инд. Вкл. / Инд. Выкл. // Disp. on / Disp. off ↑... ↵	Отобразить температуру на экране дисплея / Не отображать температуру на экране дисплея
			Рабочая температура
3.5.5	Раб. давл. // Oper. press. → (для насыщенного пара с Комп. пара // Sat.P. или Пар насыщ. // Sup.Steam, смотри пункты меню 3.4.2 и 3.5.3)	Па / Pa Ед.изм. // Unit ↑... ↵	Установить единицу измерения давления
		0000000.0 Па / Pa	Рабочее давление
		Инд. Вкл. / Инд. Выкл. // Disp. on / Disp. off ↑... ↵	Отобразить давление на экране дисплея / Не отображать давление на экране дисплея
			Рабочая температура
3.5.6	Раб. плотн // Oper. Dens. →	кг/м ³ // kg/m ³ Ед.изм. // Unit ↑... ↵	Плотность при рабочем давлении и рабочей температуре Установить единицу измерения плотности
		00000.0000 кг/м ³ // kg/m ³ ①	Рабочая плотность
3.5.10	Питание ДД // P-Excit. V → (доступно, если : Датчик P = Встроенный PSensor = Internal, смотри пункт меню 3.5.2)	0005.00000 V // V	Напряжение возбуждения датчика давления
3.5.11	ДД: P1V1 // P-Sen.P1V1 → (доступно, если : Датчик P = Встроенный PSensor = Internal, смотри пункт меню 3.5.2)	P1 кг/см ² г // P1 kg/cm ² г 0001.00000 ↑...→↑...→↑...↵	Датчик давления: Задать первую калибровочную точку
		0002.00000 V1 мВ // V1 mV ↑...↑...↑...↵	
3.5.12	ДД: P2V2 // P-Sen.P2V2 → (доступно, если Датчик P = Встроенный PSensor = Internal, смотри пункт меню 3.5.2)	0005.00000 P2 кг/см ² г // P2 kg/cm ² г ↑...→↑...→↑...↵	Датчик давления: Задать вторую калибровочную точку
		0048.00048 V2 мВ // V2 mV ↑...↑...↑...↵	
3.6			
3.6.1	Разд. верс // Remote	0.000 длина/м // length/m	(максимально = 30 м)
3.6.2	Коэфф. каб // Cable Coef	14.074 Коэфф. каб // Cable Coef	

2.11.8 Пункт меню «Настройка» // «Setup» (версия ПО «Газ» // «Gas»)

Таблица 36

Версия «Газ» // «Gas»			
Уровень	Обозначение	Выбор / ввод	Разъяснение
3.1			Настройка дисплея
			Индикация ошибки
3.1.1	Инд ошибок // Error Msg →	Да // Yes ↑...	В режиме измерения поочерёдно на экране дисплея отображаются сообщения об ошибках в форме текста и показания прибора.
		Нет // No ↑...↵	На наличие ошибок указывает мигающий курсор слева вверху дисплея.
			Индикация показаний прибора
3.1.2	Цикл. инд. // Cycle.Disp. →	Да // Yes ↑...	В режиме измерения показания циклически отображаются на экране (интервал 6 секунд).
		Нет // No ↑...↵	Показания не отображаются на экране циклически.
			Настроить запрос подтверждения 1 (меню)
3.1.3	Код 1 // Code 1 →	Да // Yes ↑...	Активировать код доступа: → → → ↑ ↑ ↑
		Нет // No ↑...↵	Деактивировать код доступа.
3.2			Настройка входных/выходных сигналов
			Токовый выход 4-20 мА и ток сигнала ошибки
3.2.1	4-20 мА выкл. // 4-20 mA off →	4-20 мА // 4-20 mA ↑...	Токовый выход 4-20 мА
		4-20/22E ↑...	Токовый выход 4-20 мА или ток сигнала ошибки 22 мА
		4-20/3.55E ↑...↵	Токовый выход 4-20 мА или ток сигнала ошибки 3.55 мА
			Импульсный выход
3.2.5	Акт. Фвых // Function P →	Да // Yes ↑...	Активировать импульсный выход
		Нет // No ↑...↵	Деактивировать импульсный выход
			Счётчик
3.2.7	Актив. Сч. // Tot.on/off →	Сч. Вкл. // Tot. on ↑...	Запустить счётчик
		Сч. Вкл. // Tot. off ↑...↵	Остановить счётчик (значение сохраняется)
3.2.8	Настр. Сч. // Tot. Conf. →		Конфигурировать счётчик
	доступно, если Расход = Объем.расх. MEAS.INST = VOLUME (смотри пункт меню 1.1.3)	м³ // m ³ Ед. измер. // Unit ↑...↵	Выбрать единицу измерения счётчика для измерения объёма
000000000 м³ // m ³ ↑...→↑...→↑...↵		Ввести предварительно заданное значение счётчика	
Сброс Да / Сброс Нет // Reset Yes / Reset No ↑...↵		Сбросить счётчик / Не сбрасывать счётчик	
Инд. Вкл. / Инд. Выкл. // Disp. on / Disp. off ↑...↵		Отобразить счётчик на экране дисплея / Не отображать счётчик на экране дисплея	

Продолжение таблицы 36

Версия «Газ» // «Gas»			
Уровень	Обозначение	Выбор / ввод	Разъяснение
	доступно, если: Расход = Прив.расх. MEAS.INST = NORM. VOL. (смотри пункт меню 1.1.3)	н. м³ // m³ norm. Ед. измер. // Unit ↑... ←	Выбрать единицу измерения счётчика для измерения объёма, приведённого к норме
		0000000000 н. м³ // m³ norm. ↑...→ ↑...→ ↑... ←	Ввести предварительно заданное значение счётчика
		Сброс Да / Сброс Нет // Reset Yes / Reset No ↑... ←	Сбросить счётчик / Не сбрасывать счётчик
		Инд. Вкл. / Инд. Выкл. // Disp. on / Disp. off ↑... ←	Отобразить счётчик на экране дисплея / Не отображать счётчик на экране дисплея
	доступно, если: Расход = Масс.расх. MEAS.INST = MASSE (смотри пункт меню 1.1.3)	кг // kg Ед. измер. // Unit ↑... ←	Выбрать единицу измерения счётчика для измерения массы
		0000000000 кг // kg ↑...→ ↑...→ ↑... ←	Ввести предварительно заданное значение счётчика
		Сброс Да / Сброс Нет // Reset Yes / Reset No ↑... ←	Сбросить счётчик / Не сбрасывать счётчик
		Инд. Вкл. / Инд. Выкл. // Disp. on / Disp. off ↑... ←	Отобразить счётчик на экране дисплея / Не отображать счётчик на экране дисплея
3.3			Настройка протокола HART
3.3.1	HART-адрес // Poll. Adr. →	000 0 – 15 ↑...→ ↑...→ ↑... ←	Ввести адрес вызова протокола HART для «многоточечного режима работы»
3.3.2	HART SV →	Счетчик // Total Flow ПАВ // FAD ↑... ← доступно, если: Тип устр. = Расход-ПАВ Meter Type = FAD meter (пункт меню 5.3.1, только для специалистов по сервису)	Вторичная переменная HART
3.3.3	HART TV →	Темп. // Temp. ↑... ← Давление // Pressure ↑... ← Плотность // Density ↑... ← ПАВ // FAD ↑... ← доступно, если: Тип устр. = Расход-ПАВ Meter Type = FAD meter (пункт меню 5.3.1, только для специалистов по сервису)	Третичная переменная HART
3.3.4	HART 4V →	Темп. // Temp. ↑... ← Давление // Pressure ↑... ← Плотность // Density ↑... ← ПАВ // FAD ↑... ← доступно, если: Тип устр. = Расход-ПАВ Meter Type = FAD meter (пункт меню 5.3.1, только для специалистов по сервису)	Четверичная переменная HART

Продолжение таблицы 36

Версия «Газ» // «Gas»			
Уровень	Обозначение	Выбор / ввод	Разъяснение
3.4			Определение измеряемой среды и технологического продукта
3.4.1	Изм. среда // Fluid ① →	Газ // Gas ↑...	Газ
		Смесь газ. // Gas Mix. ↑...	Смесь газов
		Влажн. газ // Смесь газ. ↑...←↓	Влажный газ
① При смене измеряемой среды: контроль плотности			
3.4.2	Св-ва ср. // Medium → (доступно, если : Изм. среда = Газ / Влажн. газ // Fluid = Gas / Wet Gas, смотри пункт меню 3.4.1)		Определение технологического продукта
		Воздух // Air ↑...	Воздух
		Аммиак // Ammonia ↑...	Аммиак
		Аргон // Argon ↑...	Аргон
3.4.3	Состав Г/С // % Gas → (доступно, если : Изм. среда = Смесь газ. Fluid = Gas Mix., смотри пункт меню 3.4.1)	и т.д. // etc. ↑... ←↓	Другие газы, не перечисленные здесь
		050.000000 Воздух // Air ↑...→↑...→↑... ←↓	Выбрать газ и ввести процент
		100.00 Сумм.состав // Total % ←↓	Общий процент
3.4.4	Отн.вл. % // %Rel.Hum → (доступно, если : Изм. среда = Смесь газ. / Влажн. газ Fluid = Gas Mix., Wet Gas смотри пункт меню 3.4.1)	0000000.00 Отн.вл. % // % Rel.Hum ↑...→↑...→↑... ←↓	Установить относительную влажность
3.4.6	Е/И ПАВ // FAD unit → (доступно, если : Тип устр. = Расход-ПАВ Meter Type = FAD meter , смотри пункт меню 5.4.1, только для специалистов по сервису)		Установить единицу измерения для подаваемого атмосферного воздуха
		ПАВ м³/ч // FAD m³/h Ед.изм. // Unit ↑... ←↓	Установить единицу измерения для подаваемого атмосферного воздуха
		Инд. Вкл. / Инд. Выкл. // Disp. on / Disp. off ↑...←↓	Отобразить показания на экране дисплея / Не отображать показания на экране дисплея
3.4.7	Темп.всас. // Suct.Temp. → (доступно, если : Тип устр. = Расход-ПАВ Meter Type = FAD meter , смотри пункт меню 5.4.1, только для специалистов по сервису)		Ввести температуру в зоне забора воздуха на компрессоре
		°C Ед.изм. // Unit ↑... ←↓	Выбрать единицу измерения температуры
		0000200.00 °C ↑...→↑...→↑... ←↓	Ввести значение температуры
3.4.8	Давл. атм. // Atm. Pressure → (доступно, если : Тип устр. = Расход-ПАВ Meter Type = FAD meter , смотри пункт меню 5.4.1, только для специалистов по сервису)		Атмосферное давление
		Па / Pa Ед.изм. // Unit ↑... ←↓	Выбрать единицу измерения давления
		00001.0000 Па / Pa ↑...↑...↑... ←↓	Ввести значение давления
3.4.9	ПД на фил. // Fil. P. Drop. → (доступно, если : Тип устр. = Расход-ПАВ Meter Type = FAD meter , смотри пункт меню 5.4.1, только для специалистов по сервису)		Падение давления по причине фильтра на входе компрессора
		Па / Pa Ед.изм. // Unit ↑... ←↓	Выбрать единицу измерения давления
		00000.0000 Па / Pa ↑...↑...↑... ←↓	Ввести значение давления
3.4.10	Отн.вл.вх. // Inlet RH → (доступно, если: Тип устр. = Расход-ПАВ Meter Type = FAD meter , смотри пункт меню 5.4.1, только для специалистов по сервису)	0000060.00 Отн.вл. % // % Rel.Hum ↑...→↑...→↑... ←↓	Ввести значение относительной влажности в зоне забора воздуха на компрессоре

Продолжение таблицы 36

Версия «Газ» // «Gas»			
Уровень	Обозначение	Выбор / ввод	Разъяснение
3.4.11	Скор.ротора // Actual Rpm → (доступно, если : Тип устр. = Расход-ПАВ Meter Type = FAD meter , смотри пункт меню 5.4.1, только для специалистов по сервису)	0001500.00 Об/мин // RPM	Актуальное число оборотов двигателя компрессора в оборотах в минуту
3.4.12	Ном._ск._рот. // Rated Rpm → (доступно, если : Тип устр. = Расход-ПАВ Meter Type = FAD meter , смотри пункт меню 5.4.1, только для специалистов по сервису)	0001500.00 Об/мин // RPM	Номинальное число оборотов двигателя компрессора в оборотах в минуту
3.4.13	Отн. вл. вых. // Outlet RH → (доступно, если : Тип устр. = Расход-ПАВ Meter Type = FAD meter , смотри пункт меню 5.4.1, только для специалистов по сервису)	0000100.00 Отн.вл. % // % Rel.Hum ↑...→↑...→↑... ←↓	Ввести значение относительной влажности в измерительном приборе (выпускное отверстие компрессора)
3.5			Давление, температура и плотность
3.5.1	Датчик Т // T-sensor →	Нет // No ↑...	Встроенный температурный датчик отсутствует
		Да // Yes ↑... ←↓	Температурный датчик имеется
3.5.2	Датчик Р // P-sensor →	Встроенный // Internal ↑... ←↓	Встроенный датчик давления
		--- ↑... ←↓	Датчик давления отсутствует
3.5.4	Раб. темп. // Temp._Opr. →		Рабочая температура
		°C Ед.изм. // Unit ↑... ←↓	Установить единицу измерения температуры
		0000000.0 °C ←↓	Рабочая температура
		Инд. Вкл. / Инд. Выкл. // Disp. on / Disp. off ↑... ←↓	Отобразить температуру на экране дисплея / Не отображать температуру на экране дисплея
3.5.5	Раб. давл. // Oper. press. →		Рабочая температура
		Па // Pa Ед.изм. // Unit ↑... ←↓	Установить единицу измерения давления
		0000000.0 Па // Pa ←↓	Рабочее давление
		Инд. Вкл. / Инд. Выкл. // Disp. on / Disp. off ↑... ←↓	Отобразить давление на экране дисплея / Не отображать давление на экране дисплея
3.5.6	Раб. плотн // Oper. Dens. →		Плотность при рабочем давлении и рабочей температуре
		кг/м³ // kg/m³ Ед.изм. // Unit ↑... ←↓	Установить единицу измерения плотности
		00011.0000 кг/м³ // kg/m³	Рабочая плотность
3.5.7	Темп. С/У // Temp.Norm . → (доступно, если : Тип устр. = Прив.расх. MEAS.Inst = Norm. Vol. (смотри пункт меню 1.1.3)	00000020.0 °C ↑...↑...↑... ←↓	Задать референтную температуру Единица измерения как в пункте 3.5.4

Продолжение таблицы 36

Версия «Газ» // «Gas»			
Уровень	Обозначение	Выбор / ввод	Разъяснение
3.5.8	Давл. С/У // Pres.Norm → (доступно, если : Тип устр. = Прив.расх. (смотри пункт меню 1.1.3)	00000000.0 Па // Pa ↑...↑...↑...↵	Задать референтное давление Единица измерения как в пункте 3.5.5
3.5.9	Плотн. С/У // Dens.Norm. → (смотри пункты меню 1.1.3, 3.4.1 и 3.4.2)	00001.2900 кг/м ³ // kg/m ³ ↵	Задать плотность для референтных условий (давление и температура)
3.5.10	Питание ДД // P-Excit. V → (доступно, если : Датчик P = Встроенный PSensor = Internal, смотри пункт меню 3.5.2)	0005.00000 В // V ↵	Напряжение возбуждения датчика давления
3.5.11	ДД: P1V1 // P-Sen.P1V1 → (доступно, если : Датчик P = Встроенный PSensor = Internal , смотри пункт меню 3.5.2)		Датчик давления: 1-ая калибровочная точка
		0001.00000 P1 кг/см ² Г // P1 kg/cm ² g ↑...↑...↑...↵	
3.5.12	ДД: P2V2 // P-Sen.P2V2 → (доступно, если : Датчик P = Встроенный PSensor = Internal , смотри пункт меню 3.5.2)		Датчик давления: 2-ая калибровочная точка
		0002.00000 V1 мВ // V1 mV ↑...↑...↑... ↵	
3.6			
3.6.1	Разд. верс // Remote	0.000 длина/м // length/m	(максимально = 30 м)
3.6.2	Коэфф._каб // Cable Coef	14.074 Коэфф._каб // Cable Coef	

3 Техническое обслуживание

3.1 Общие сведения

В обычных условиях эксплуатации и надлежащем применении расходомер не требует какого-либо специального технического обслуживания. В процессе стандартной проверки состояния расходомеров, необходимо:

- визуально осмотреть расходомер;
- проверить корпус, кабельные вводы и линии питания на отсутствие повреждения и следов коррозии;
- проверить соединения трубопровода на отсутствие утечки.

Техническое обслуживание расходомеров взрывозащищенного исполнения должно проводиться в соответствии с ГОСТ 30852.16.

Периодичность осмотра зависит от условий эксплуатации и определяется предприятием, ведущим техническое обслуживание узла учета.

Особое внимание необходимо уделять контролю технологических параметров измеряемой среды, в частности, давлению в трубопроводе, и не допускать режимов эксплуатации, способствующих возникновению явления кавитации.

Несоблюдение условий эксплуатации может привести к выходу из строя расходомера или погрешности измерений, превышающих нормируемые параметры.

В случае отказа расходомера и невозможности устранения неисправности на месте эксплуатации, расходомер необходимо демонтировать, а на его место установить временную «катушку замещения» расходомера (прямой участок трубы с фланцами) соответствующего типоразмера и длины.

3.2 Демонтаж расходомера

Источниками опасности при эксплуатации расходомеров являются электрический ток и измеряемая среда с высокой температурой, находящаяся под давлением.

Безопасность эксплуатации расходомеров обеспечивается:

- прочностью и герметичностью корпусов преобразователя сигналов и первичного преобразователя расходомеров;
- изоляцией электрических цепей, входящих в состав приборов;
- надежным креплением изделий, входящих в состав расходомеров.

По способу защиты человека от поражения электрическим током расходомеры относятся к классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0.

При эксплуатации расходомеров необходимо соблюдать общие требования безопасности по ГОСТ 12.2.007.0, «Правила техники безопасности электроустановок потребителем» (ПЭЭП).

Расходомеры должны обслуживаться персоналом, имеющим классификационную группу по технике безопасности не ниже II в соответствии с "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителями".

Устранение дефектов, замена компонентов расходомеров, должны производиться при отключенном электрическом питании. Ремонт первичного преобразователя расхода производится после сброса давления рабочей среды и обеспечения условий, указанных в инструкциях безопасности, действующих на объектах.

Замена, присоединение и отсоединение первичного преобразователя расхода от трубопроводной магистрали должно проводиться при полном отсутствии внутреннего давления, при установке входной и выходной задвижек измерительной линии в положение «закрыто» и обеспечении условий, указанных в инструкциях безопасности, действующих на объектах.

При необходимости вскрытия взрывонепроницаемой оболочки электронного модуля в зонах с потенциальной опасностью взрыва, отсоедините расходомер от источников электропитания.

После отключения питания необходимо выдержать некоторое время, указанное на табличке преобразователя, прежде чем открыть взрывонепроницаемый кожух.

После выполнения технических работ смажьте резьбу крышки взрывонепроницаемой оболочки преобразователя, включая резиновые уплотнения, используя безкислотную универсальную смазку.

3.3 Очистка поверхностей расходомера, контактирующих со средой

Если очистка расходомера проводится со снятыми передней и задней крышками преобразователя сигналов, то отключите электропитание расходомера. Избегайте применения растворителя. Не оставляйте остатки продукта. Для очистки расходомера:

- используйте мягкую ткань, увлажненную умеренным количеством моющего средства и воды;
- не распыляйте напрямую чистящее средство на прибор, когда передняя и/или задняя крышки сняты;
- не используйте абразивные средства для очистки любой части расходомера.

3.4 Возможность получения запасных частей

Изготовитель гарантирует наличие функционально совместимых запасных частей для каждого расходомера или для каждого важного блока расходомера в течение трех лет после поставки последней изготовленной партии прибора.

Данное положение действует только для таких запасных частей, которые подлежат износу в рамках эксплуатации по назначению.

3.5 Возможность оказания сервисных услуг

В поддержку заказчика изготовитель предлагает по истечении гарантийного срока ряд услуг по сервисному обслуживанию. В данные услуги входят ремонт, калибровка, техническая поддержка и обучение.

3.6 Возврат прибора изготовителю

Данный прибор был тщательным образом изготовлен и протестирован. При условии, что в ходе монтажа и в период эксплуатации соблюдаются положения настоящего руководства по эксплуатации, вероятность возникновения каких-либо проблем незначительна.

Внимание! В случае необходимости возврата прибора для обследования и ремонтных работ, просьба в обязательном порядке обратить внимание на следующие положения:

1) Согласно нормативным актам по охране окружающей среды и положениям законодательства по гигиене труда и технике безопасности на производстве, производитель уполномочен производить обработку, диагностику и ремонт возвращённых устройств только в случае, если таковые эксплуатировались на рабочих продуктах, не представляющих опасности для персонала и окружающей среды.

2) Изготовитель вправе производить сервисное обслуживание данного устройства исключительно при условии, если к комплекту сопроводительной документации приложен приведённый далее «Формуляр для возврата расходомера» (см. п.3.8), подтверждающий безопасность эксплуатации прибора.

Внимание! Если прибор эксплуатировался на токсичных, едких, радиоактивных, легковоспламеняющихся, либо вступающих в опасные соединения с водой средах, просим:

- проверить и обеспечить, при необходимости, за счёт проведения промывки или нейтрализации, очистку всех полостей прибора от таких опасных веществ;
- приложить к комплекту сопроводительной документации на прибор сертификат, подтверждающий безопасность эксплуатации устройства, и указать в нем используемый рабочий продукт.

3.7 Процедура по аварийному отключению

При возникновении аварийной ситуации расходомер должен быть немедленно отключен от источников питания. Далее необходимо незамедлительно принять меры по сбросу давления рабочей среды внутри трубопровода, на котором установлен расходомер. После ликвидации аварийной ситуации и выяснения причин ее возникновения, необходимо полностью перекрыть поток среды в трубопроводе, выкрутить крепеж с фланцев и убедиться в целостности расходомера и прокладок фланцевого присоединения. В случае обнаружения повреждений необходимо заменить прокладки и/или отправить расходомер производителю для выяснения на возможность ремонта или замены расходомера.

Под аварийными ситуациями следует принимать следующее:

- 1) давление в трубопроводе поднялось выше рабочего и не снижается, несмотря на принятые персоналом меры;
- 2) температура среды поднялась выше допустимой, несмотря на принятые персоналом меры;
- 3) в расходомере и его элементах, работающих под давлением, обнаружены разрушения, течи, видимые деформации;
- 4) возникновение пожара, непосредственно угрожающего расходомеру, находящемуся под давлением;
- 5) повреждение кабеля от источника питания, межблочного кабеля, заземляющего проводника;
- 6) нарушение герметичности корпусов взрывозащищенных элементов расходомера;
- 7) условия, указанные в инструкциях безопасности, действующих на объектах.

3.8 Формуляр для возврата расходомера

Осторожно! Во избежание любого риска для наших сотрудников по сервисному обслуживанию доступ к данному заполненному бланку должен быть обеспечен без необходимости открытия упаковки с возвращённым прибором.

Организация:	Адрес:	
Отдел:	Ф.И.О.:	
Тел.:	Факс и/или Email:	
№ заказа изготовителя или серийный №:		
Данный прибор эксплуатировался на следующей рабочей среде:		
Данная среда:	<input type="checkbox"/>	радиоактивна
	<input type="checkbox"/>	вступает в опасные соединения с водой
	<input type="checkbox"/>	токсична
	<input type="checkbox"/>	является едким веществом
	<input type="checkbox"/>	огнеопасна
<p>Подтверждаем, что все полости прибора проверены и не содержат вышеуказанных веществ Подтверждаем проведение промывки и нейтрализации всех полостей устройства Настоящим подтверждаем, что при возврате прибора любые оставшиеся в нём вещества и субстанции не представляют опасности для человека или окружающей среды</p>		
Дата:	Подпись:	
Печать:		

Рисунок 43 - Формуляр для возврата расходомера

4 Текущий ремонт

4.1 Ремонт

Ремонт может производиться исключительно производителем или специализированным компаниями, авторизованными производителем.

4.2 Возможные отказы и методы их устранения

Таблица 37 – Возможные отказы и методы их устранения

Отказ	Возможная причина возникновения отказа	Метод устранения
Потеря прочности и герметичности корпусных деталей и сварных швов	Превышены эксплуатационные параметры рабочей среды	Немедленно прекратить эксплуатацию изделия. Ремонт в условиях эксплуатации невозможен. Вернуть расходомер изготовителю с временным замещением, при необходимости, расходомера «катушкой замещения» (трубой с фланцами)
Потеря герметичности по фланцевым соединениям	Прокладка смещена относительно своего нормального положения	Разобрать фланцевое соединение, заменить прокладку, собрать согласно п.4.3 данного руководства.
	Прокладка повреждена	
	Недостаточно высокий момент затяжки гаек	Произвести дополнительную затяжку гаек до устранения течи.

4.3 Возможные ошибочные действия персонала и риски, которые приводят к инциденту или аварии

- 1) Эксплуатация расходомеров при параметрах измеряемой среды, для которых они не предназначены (давление, температура). Все параметры указаны в документации на прибор.
- 2) Использование расходомеров для измерения рабочей среды, отличной от указанной при заказе прибора. Измеряемая среда также указана в паспорте на прибор.
- 3) Эксплуатация расходомеров при параметрах окружающей среды, для которых они не предназначены (давление, температура). Все параметры указаны в документации на прибор.
- 4) Эксплуатация расходомеров при параметрах электропитания, не соответствующих документации на прибор.
- 5) Эксплуатация расходомеров, достигших предельного состояния по показателям надёжности расходомера (назначенный срок службы, средняя наработка на отказ).
- 6) Несоблюдение персоналом правил охраны труда при работе с оборудованием.

4.4 Замена блока электроники преобразователя сигналов и ЖК-дисплея

При необходимости, блок электроники преобразователя сигналов может быть заменён блоком электроники того же типа. Для этого необходимо обратить внимание на следующие параметры:

- Арт. номер (должен совпадать);
- Версия программного обеспечения должна совпадать;
- Базовая версия не имеет идентификатора программного обеспечения;
- Версия для газа имеет маркировку: «gas» (*газ*);
- Версия для пара имеет маркировку: «steam» (*пар*).

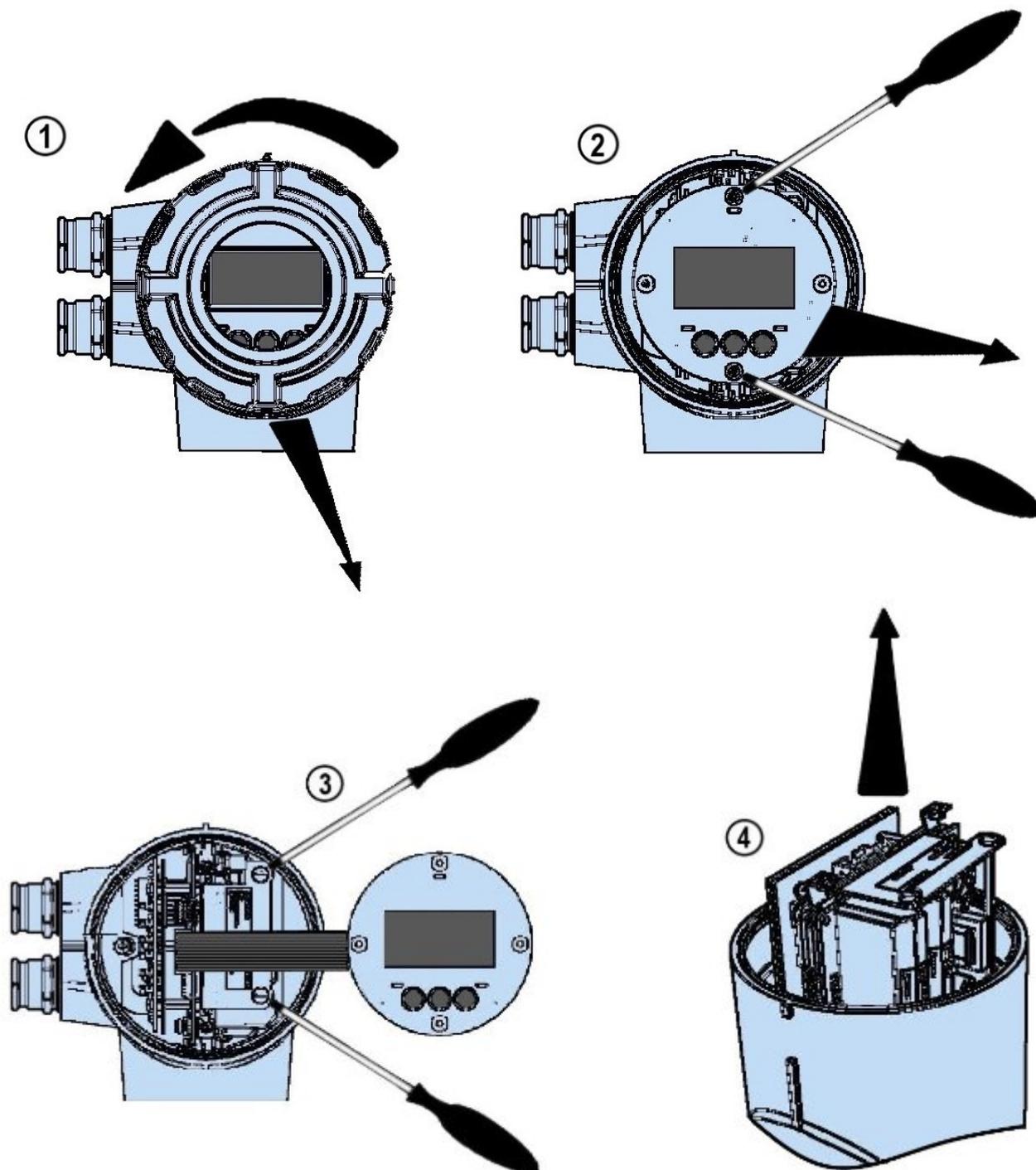


Рисунок 44 – Порядок действий при демонтаже преобразователя сигналов

Необходимо выполнить следующие действия:

- Отключите напряжение питания;
- Снимите дисплей, выкрутив 4 фиксирующих винта отверткой;
- Отсоедините кабель дисплея;
- Открутите три крепёжных винта крепления преобразователя сигналов и отсоедините кабель преобразователя сигналов от ППР;
- Выньте преобразователь сигналов;
- Установите новый преобразователь сигналов;
- Закрепите преобразователь сигналов, подключите кабель ППР к преобразователю сигналов, подключите дисплей к преобразователю сигналов, зафиксируйте дисплей винтами.

4.5 Обслуживание уплотнительных колец

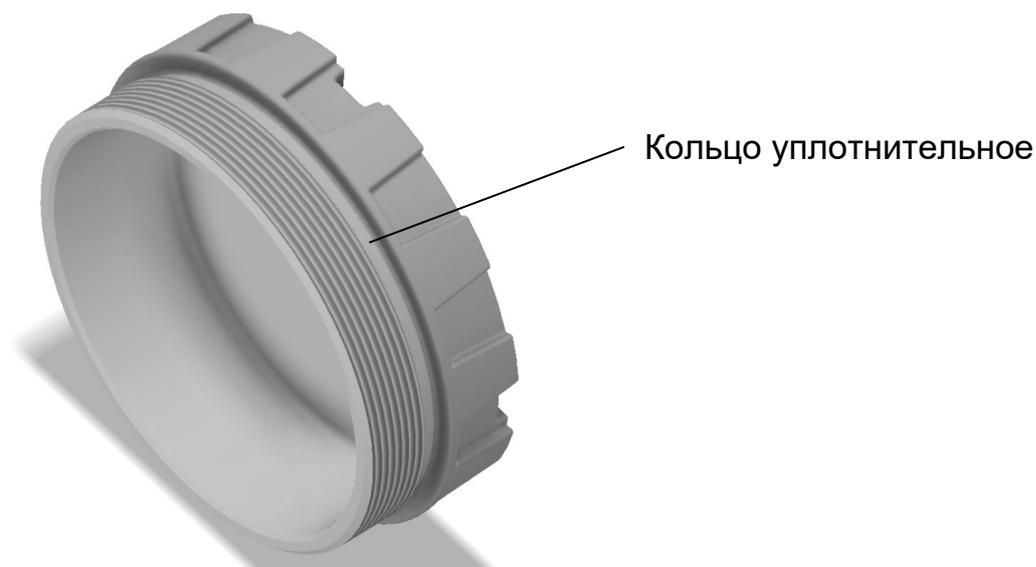


Рисунок 45 – Кольцо уплотнительное в крышке преобразователя сигналов

Всякий раз при открытии и закрытии крышки дисплея 1 или задней крышки 2 (см. рис.55) корпуса преобразователя сигналов, необходимо убедиться, что уплотнительные кольца смазаны надлежащим образом. При необходимости (например, повреждении колец), необходимо заменить уплотнительные кольца на новые (Кольцо 112-118-25-1-2 ГОСТ 9833-73).

Также уплотнительные кольца находятся в разъемных соединениях консоли (для отдельной версии) или стойки ППР (для компактной версии) с корпусом преобразователя сигналов (для компактной версии) или клеммной коробкой (для отдельной версии). Кольцо 034-037-19-2-2 ГОСТ 9833-73 и Кольцо 041-045-25-2-2 ГОСТ 9833-73.

Осторожно! Наносите на уплотнительные кольца соответствующую универсальную смазку, предназначенную для использования во всём рабочем температурном диапазоне уплотнения и обладающую следующими свойствами:

- 1) Рабочий температурный диапазон: от -60 до +120 °С, при постоянной смазке;
- 2) Не содержит силикона;
- 3) Хорошая адгезивная способность;
- 4) Наличие литиевого омыления;
- 5) Устойчивость к воде;
- 6) Совместимость с материалом уплотнительного кольца.

5 Хранение

Расходомеры в транспортной таре должны храниться в капитальных помещениях в условиях 2 по ГОСТ 15150 не более 1 года.

Расходомеры, извлеченные из транспортной тары, должны храниться на стеллажах в отапливаемых помещениях в условиях 1 по ГОСТ 15150 не более 1 года.

Храните прибор в сухом, защищенном от пыли, месте.

Избегайте длительного нахождения под прямыми солнечными лучами.

Храните расходомер в оригинальной упаковке.

Для стандартных расходомеров температура хранения: от минус 60 до +85 °С.

Первичный преобразователь OPTISWIRL 4000 из углеродистой стали при поставке обрабатывается антикоррозионным составом с внутренней и внешней стороны. Действие данного состава сохраняется максимально в течение 12 месяцев после изготовления.

6 Транспортирование

5.1 Преобразователь сигналов.

Не поднимайте преобразователь сигналов за кабельные уплотнения.

5.2 Первичный преобразователь расхода.

Не поднимайте первичный преобразователь за клеммную коробку.

Используйте только такелажные ремни.

Для перемещения устройств с фланцами используйте подъемные стропы. Оборачивайте стропы вокруг обоих технологических присоединений.

5.3 Общие требования (см. рис.46).

Для транспортировки используйте стропы, которые следует располагать вокруг обоих технологических подсоединений;

При транспортировке нельзя поднимать измерительные приборы за корпус преобразователя сигналов;

Никогда не поднимайте измерительный прибор за датчик давления;

Не используйте транспортировочные цепи, так как они могут повредить корпус.

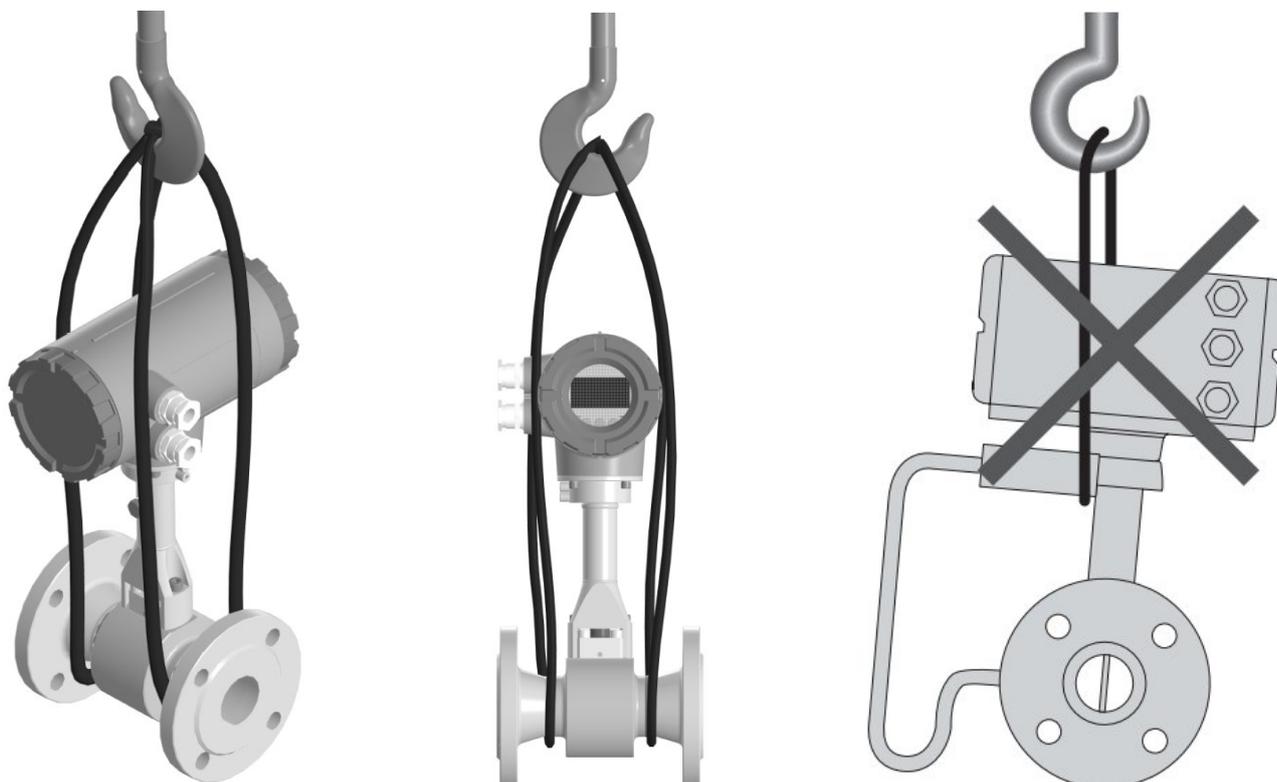


Рисунок 46 – Указания по строповке расходомера

Имеется опасность повреждения по причине неустойчивости расходомера. Центр тяжести расходомера часто находится выше точки подвеса строп. При транспортировке избегайте ненамеренного соскальзывания или вращения измерительного прибора.

7 Утилизация

Материалы и комплектующие, используемые для изготовления расходомера, не оказывают вредного воздействия на природу.

Утилизацию следует осуществлять в соответствии с действующими в государстве законодательными актами.

Приложение А. Габаритные размеры и масса

А1 Габаритные размеры расходомеров компактного исполнения.

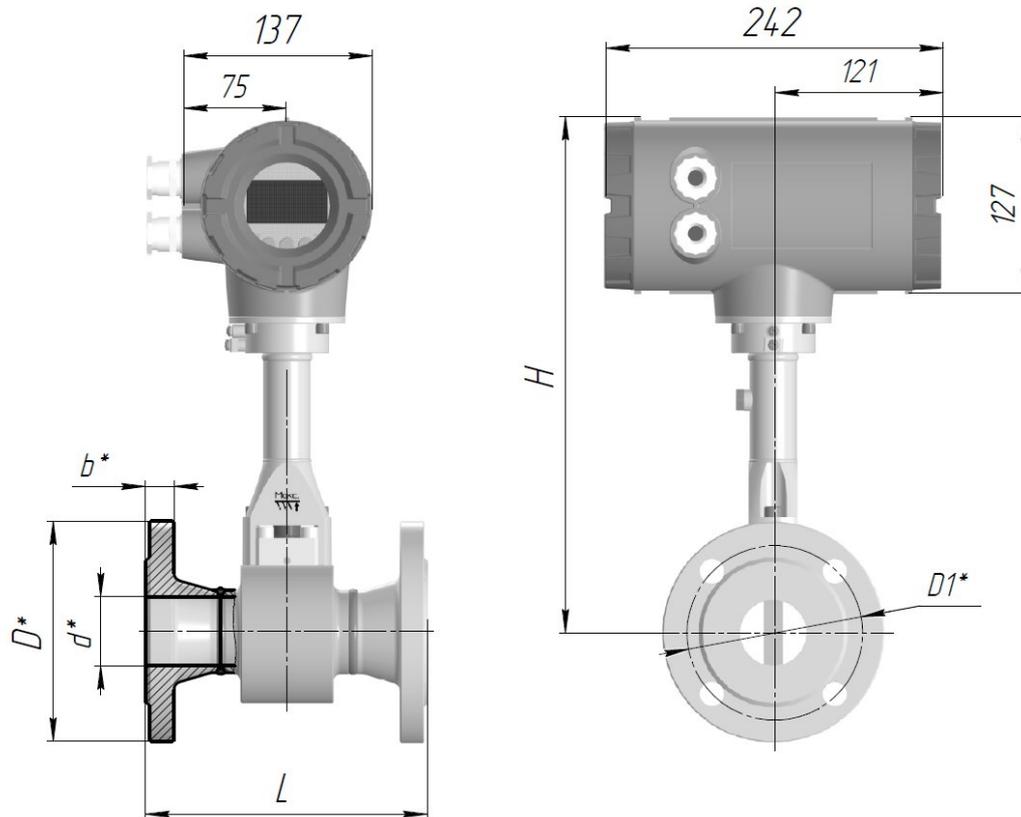


Рисунок А1 – Габаритные размеры расходомера с фланцевым присоединением, без датчика давления

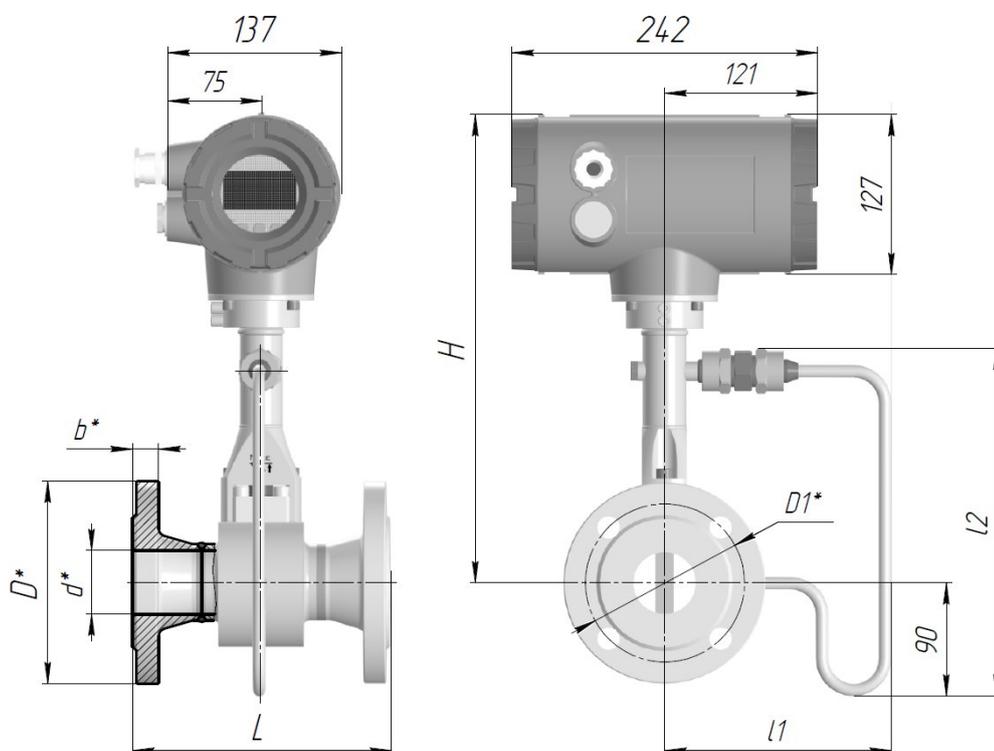


Рисунок А2 – Габаритные размеры расходомера с фланцевым присоединением, с датчиком давления

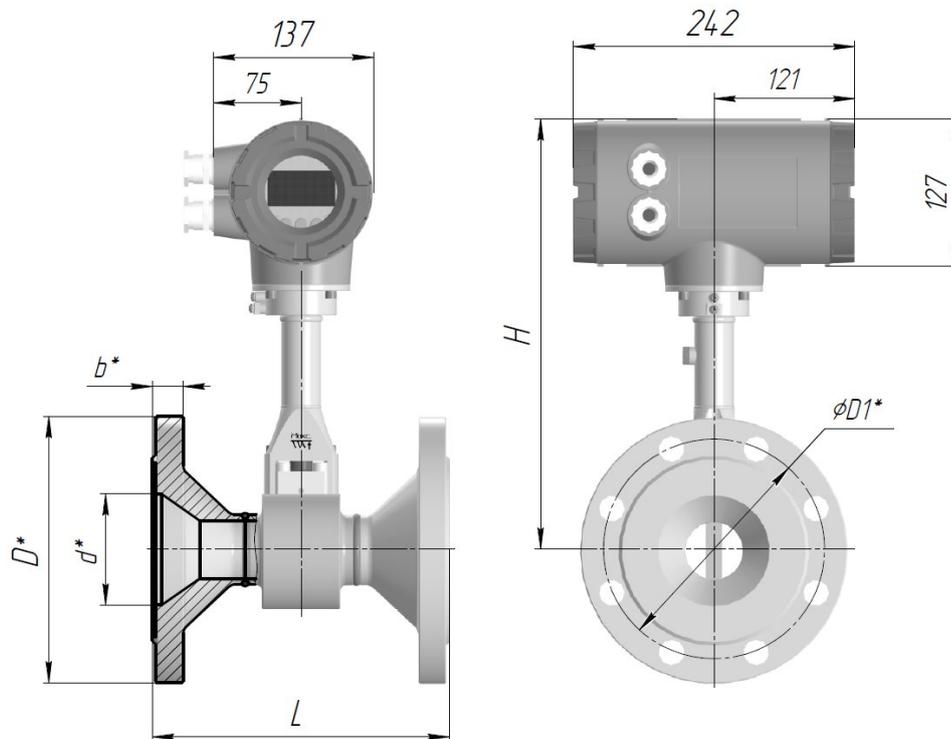


Рисунок А3 – Габаритные размеры расходомера с фланцевым присоединением, с сужением внутреннего диаметра на фланцах (F1R, F2R, F1C, F2C)

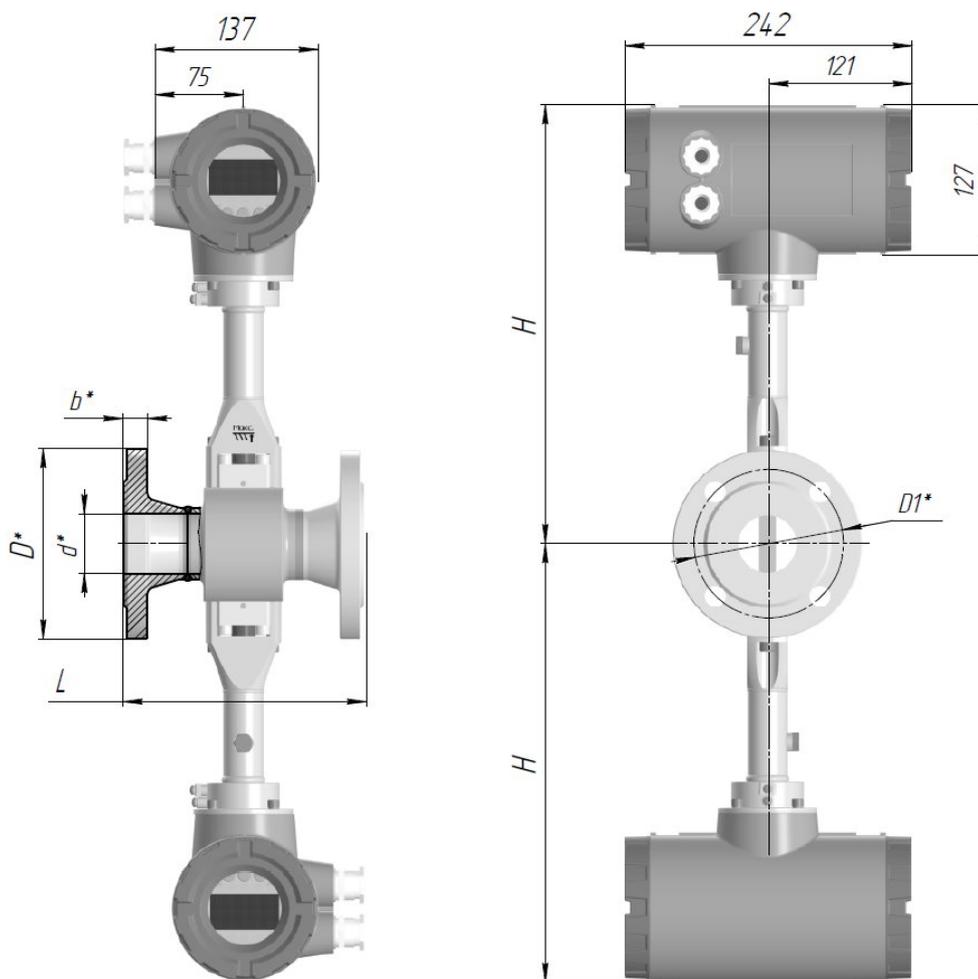


Рисунок А4 – Габаритные размеры расходомера с двумя преобразователями сигналов и сенсорами вихревыми

* Размеры d , D , b , $D1$, а также диаметр отверстий и другие присоединительные размеры фланцев соответствуют стандартам ГОСТ 33259, EN1092-1 или ASME B16.5, в зависимости от заказа.

Внутренний диаметр d расходомеров с фланцами по ASME B16.5, не регламентируемых стандартом, приведен в таблице А3.

Таблица А1 – Габаритные размеры расходомера с фланцами по ГОСТ 33259 и EN1092-1

DN	PN	Габаритные размеры, мм										
		L*	H					l1				
			Ст. ¹	(F1R) ²	(F2R) ³	(F1C) ⁴	(F2C) ⁵	Ст. ¹	(F1R) ²	(F2R) ³	(F1C) ⁴	(F2C) ⁵
DN15	16-100	200	370	-	-	-	-	200	-	-	-	-
DN20	16-100	200	-	-	-	370	-	-	-	-	200	-
DN25	16-100	200	368	368	-	-	-	200	200	-	-	-
DN32	16-100	200	-	-	-	368	368	-	-	-	200	200
DN40	16-100	200	370	368	368	-	-	200	200	200	-	-
DN50	16-100	200	378	370	368	-	-	200	200	200	-	-
DN65	16-100	200	-	-	-	378	370	-	-	-	200	200
DN80	16-100	250	390	378	370	-	-	200	200	200	-	-
DN100	16-100	300	407	390	388	-	-	202	200	200	-	-
DN125	16-100	300	-	-	-	407	390	-	-	-	202	200
DN150	16-100	300	425	407	390	-	-	222	202	200	-	-
DN200	10-40	300	450	425	407	-	-	233	222	202	-	-
	63-100	380										
DN250	10-40	380	477	450	425	-	-	260	233	222	-	-
	63-100	550										
DN300	10-40	450	500	477	450	-	-	285	260	233	-	-
	63-100	600										
DN350	10-40	450	500	477	-	-	-	285	260	-	-	-
	63-100	600										
DN400	10-40	475	500	-	-	-	-	-	-	285	-	-
	63-100	600										

¹ Ст. – стандартный расходомер, без сужения диаметра номинального;

² F1R – Расходомер OPTISWIRL 4070 F1R с сужением диаметра номинального на один типоразмер;

³ F2R – Расходомер OPTISWIRL 4070 F2R с сужением диаметра номинального на два типоразмера;

⁴ F1C – Расходомер OPTISWIRL 4070 F1C нестандартного типоразмера фланца с сужением диаметра номинального на один типоразмер (см. табл.2);

⁵ F2C – Расходомер OPTISWIRL 4070 F2C нестандартного типоразмера фланца с сужением диаметра номинального на два типоразмера (см. табл.3).

* Длина приборов L указана для стандартных исполнений приборов. По заказу доступны другие длины приборов

Таблица А2 – Габаритные размеры расходомера с фланцами по ASME B16.5

NPS	Class	Габаритные размеры, мм										
		L*	H					l1				
			Ст. ¹	(F1R) ²	(F2R) ³	(F1C) ⁴	(F2C) ⁵	Ст. ¹	(F1R) ²	(F2R) ³	(F1C) ⁴	(F2C) ⁵
1/2	150-600	200	370	-	-	-	-	200	-	-	-	-
3/4	150-600	200	-	-	-	370	-	-	-	-	200	-
1	150-600	200	368	368	-	-	-	200	200	-	-	-
1 1/4	150-600	200	-	-	-	368	368	-	-	-	200	200
1 1/2	150-600	200	370	368	368	-	-	200	200	200	-	-
2	150-600	200	378	370	368	-	-	200	200	200	-	-
2 1/2	150-600	200	-	-	-	378	370	-	-	-	200	200
3	150-600	200	390	378	370	-	-	200	200	200	-	-
4	150-600	250	407	390	388	-	-	202	200	200	-	-
5	150-600	300	-	-	-	407	390	-	-	-	202	200
6	150-300	300	425	407	390	-	-	222	202	200	-	-
8	150-300	300	450	425	407	-	-	233	222	202	-	-
	600	360				-	-				-	-
10	150-300	380	477	450	425	-	-	260	233	222	-	-
	600	550				-	-				-	-
12	150-300	450	500	477	450	-	-	285	260	233	-	-
	600	600				-	-				-	-
14	150-300											
	600											
16	150-300											
	600											

¹ Ст. – стандартный расходомер, без сужения диаметра номинального;

² F1R – Расходомер OPTISWIRL 4070 F1R с сужением диаметра номинального на один типоразмер;

³ F2R – Расходомер OPTISWIRL 4070 F2R с сужением диаметра номинального на два типоразмера;

⁴ F1C – Расходомер OPTISWIRL 4070 F1C нестандартного типоразмера фланца с сужением диаметра номинального на один типоразмер (см. табл.2);

⁵ F2C – Расходомер OPTISWIRL 4070 F2C нестандартного типоразмера фланца с сужением диаметра номинального на два типоразмера (см. табл.3)

* Длина приборов L указана для стандартных исполнений приборов. По заказу доступны другие длины приборов

Таблица А3 – Внутренний диаметр d фланцев прибора по ASME B16.5

NPS	Внутренний диаметр d фланца расходомера, мм															
	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	4	5	6	8	10	12	14	16
Class 150	16	21	26,6	35,1	41	52,5	62,7	77,9	102,3	128,2	154,1	202,7	254,6	300	351	398
Class 300						49,2		74	97	120	146	190	236	284	342	386
Class 600			24													

А2 Габаритные размеры расходомеров раздельного исполнения

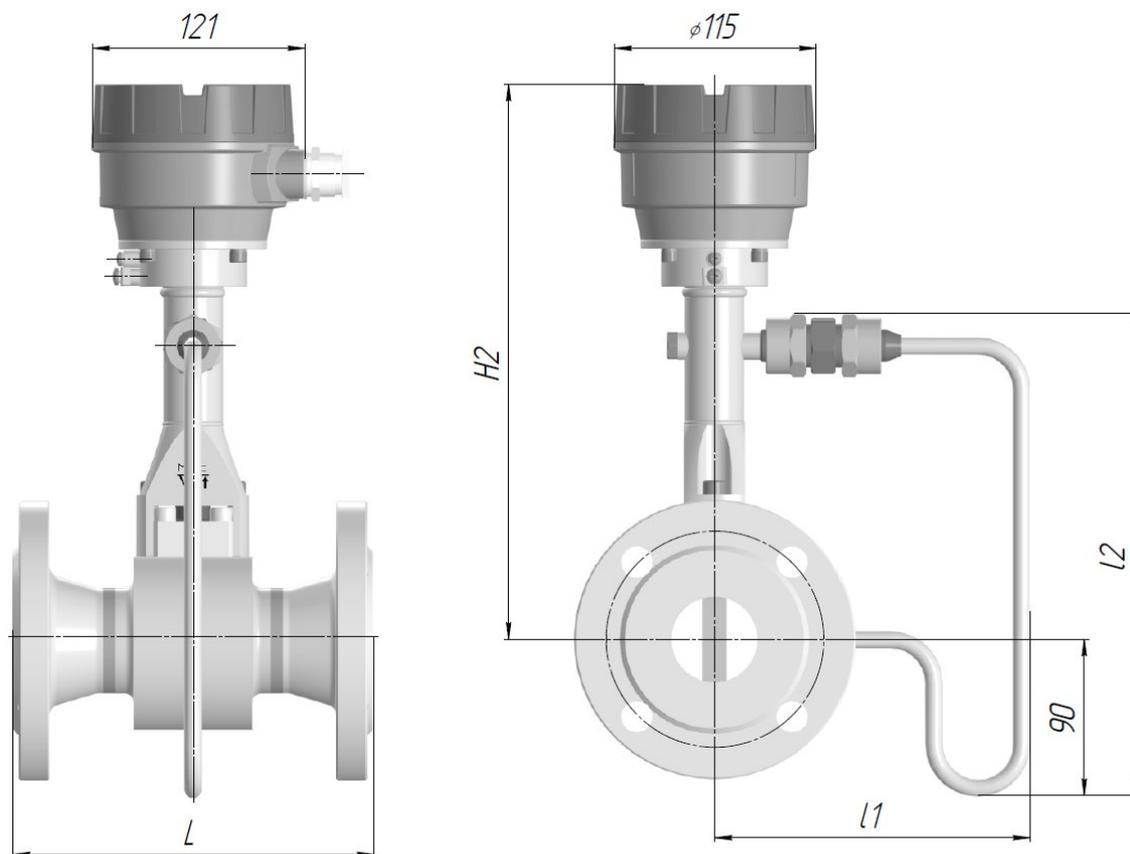


Рисунок А5 – Габаритные размеры ПИР расходомера OPTISWIRL 4070

Таблица А4 - Размер $H2$

DN	Фланцевое и сэндвич-исполнение						Фланцевое исполнение			
	DN15	DN25	DN40	DN50	DN80	DN100	DN150	DN200	DN250	DN300
NPS	NPS 1/2	NPS 1	NPS 1 1/2	NPS 2	NPS 3	NPS 4	NPS 6	NPS 8	NPS 10	NPS 12
мм	326	326	330	336	348	364	384	411	436	461

Таблица А5 - Размер $H2$ расходомера OPTISWIRL 4070F F1R и F2R по EN1092-1, ГОСТ 33259 и ASME B16.5

DN	DN15	DN25	DN40	DN50	DN80	DN100	DN150	DN200	DN250	DN300
NPS	NPS 1/2	NPS 1	NPS 1 1/2	NPS 2	NPS 3	NPS 4	NPS 6	NPS 8	NPS 10	NPS 12
F1R, мм	-	326	326	330	336	348	364	384	411	436
F2R, мм	-	-	326	326	330	336	348	364	384	411

Таблица А6 - Размер $H2$ расходомера OPTISWIRL 4070F F1C и F2C по EN 1092-1, ГОСТ 33259 и ASME B16.5

DN	DN20	DN32	DN65	DN125	DN350	DN400
NPS	NPS 3/4	NPS 1 1/4	NPS 2 1/2	NPS 5	NPS 14	NPS 16
F1C, мм	272	272	281	310		
F2C, мм	-	272	275	293		

Масса расходомера раздельного исполнения равна значениям по табл.А8-А11 + 5 кг.

В значения массы расходомеров раздельного исполнения не заложена масса кабеля соединительного между ППР и преобразователем сигналов. Масса кабеля соединительного зависит от длины, согласно заказу (1 м – 0,06 кг).

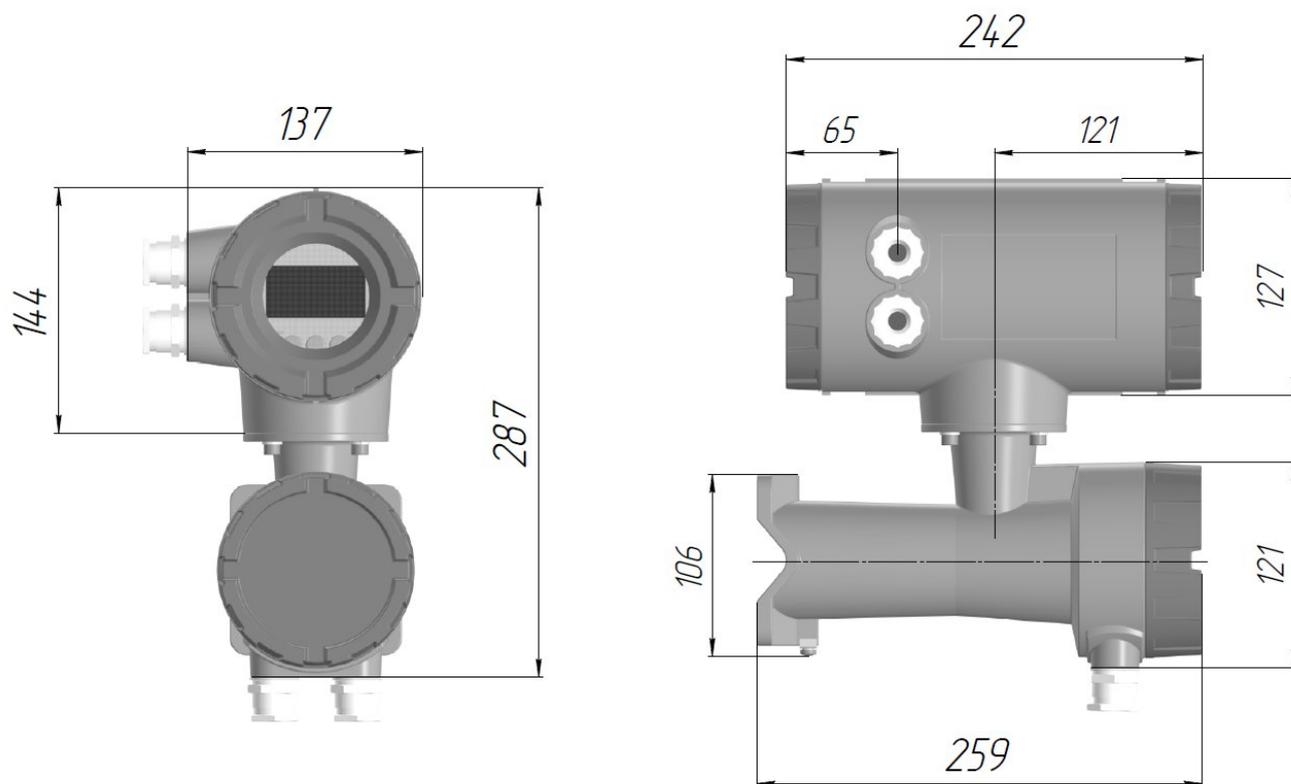


Рисунок А6 – Габаритные размеры преобразователя сигналов VFC 070F

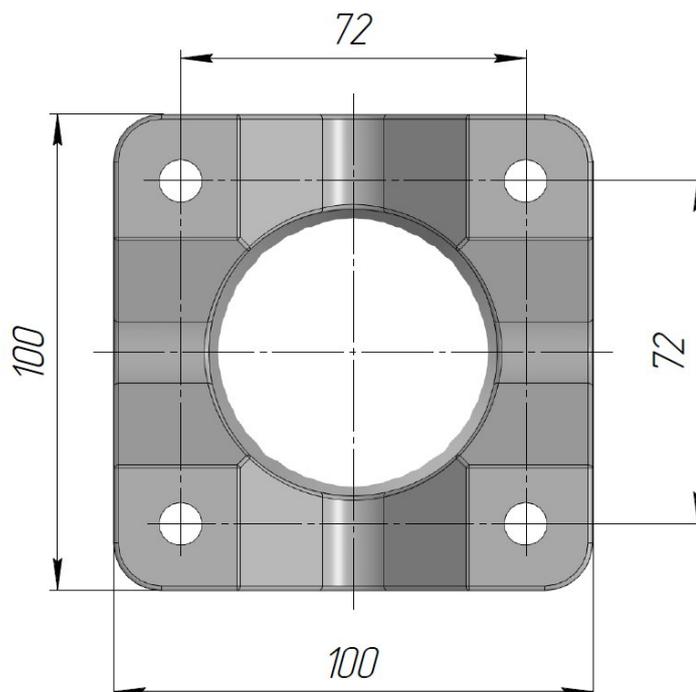


Рисунок А7 – Присоединительная пластина консоли преобразователя сигналов VFC 070F

А3 Габаритные размеры и масса расходомеров с бесфланцевым типом присоединения

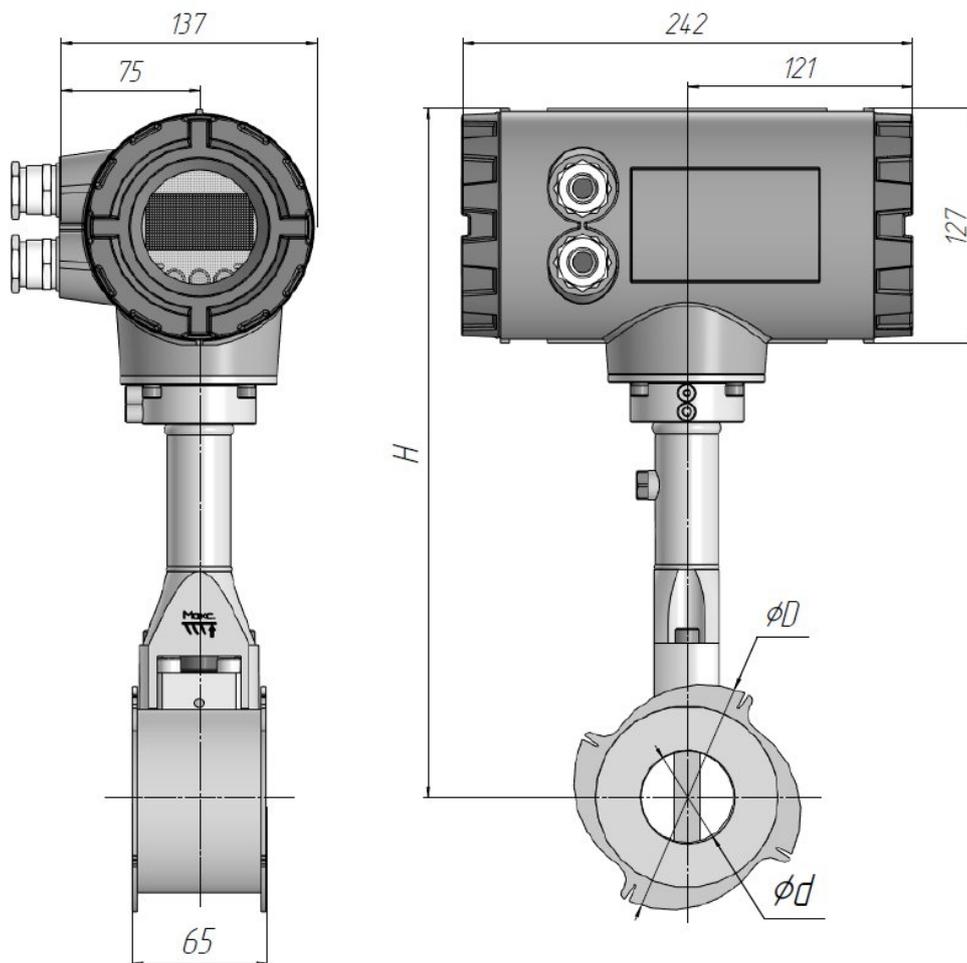


Рисунок А8 - Габаритные размеры расходомера с бесфланцевым типом присоединения («сэндвич»)

Таблица А7 - Габаритные размеры и масса расходомеров с бесфланцевым типом присоединения

Диаметр номинальный	Давление номинальное	Размеры, мм				Масса, кг	
		d	D	H	l	С датчиком давления	Без датчика давления
DN15	PN100	16	45	368	200	5,4	4,8
DN25	PN100	24	65	368	200	6,1	5,6
DN40	PN100	38	82	372	200	7,0	6,4
DN50	PN100	50	102	378	200	8,0	7,4
DN80	PN100	74	135	390	200	10	9,3
DN100	PN100	97	158	407	202	11,4	10,8

Таблица А8 – Размер l2 расходомеров с встроенным датчиком давления (рис.А2 и А5)

DN	PN	Размер l2				
		Ст. ¹	(F1R) ²	(F2R) ³	(F1C) ⁴	(F2C) ⁵
DN15	16-100	254				
DN20	16-100	-	-	-	254	-
DN25	16-100	254	254	-	-	-
DN32	16-100	254	-	-	254	254
DN40	16-100	257	254	254	-	-
DN50	16-100	263	257	254	-	-
DN65	16-100	263	-	-	263	257
DN80	16-100	273	263	257	-	-
DN100	16-100	292	273	263	-	-
DN125	16-100	292	-	-		
DN150	16-100	311	292	273	-	-
DN200	10-40	338	311	292	-	-
	63-100					
DN250	10-40	364	338	311	-	-
	63-100					
DN300	10-40	489			-	-
	63-100	330			-	-
DN350	10-40	-	489	364	-	-
	63-100					
DN400	10-40	-	-	489	-	-
	63-100	-	-		-	-

¹ Ст. – стандартный расходомер, без сужения диаметра номинального;

² F1R – Расходомер OPTISWIRL 4070 F1R с сужением диаметра номинального на один типоразмер;

³ F2R – Расходомер OPTISWIRL 4070 F2R с сужением диаметра номинального на два типоразмера;

⁴ F1C – Расходомер OPTISWIRL 4070 F1C нестандартного типоразмера фланца с сужением диаметра номинального на один типоразмер (см. табл.2);

⁵ F2C – Расходомер OPTISWIRL 4070 F2C нестандартного типоразмера фланца с сужением диаметра номинального на два типоразмера (см. табл.3).

* Длина приборов L указана для стандартных исполнений приборов. По заказу доступны другие длины приборов

DN в таблице – типоразмер расходомера (технологического присоединения)

А4 Масса расходомеров с фланцевым типом присоединения

Таблица А9 – Масса расходомеров с фланцами по EN 1092-1 и ГОСТ 33259, кг, не более

DN	PN	Ст. ¹		F1R ²		F2R ³	
		С датчиком давления	Без датчика давления	С датчиком давления	Без датчика давления	С датчиком давления	Без датчика давления
DN15	PN40	6,8	6,2	-	-	-	-
	PN100	7,6	7	-	-	-	-
DN25	PN40	9	8,4	8	7,4	-	-
	PN100	11,4	10,8	10,7	10,1	-	-
DN40	PN40	11,6	11	11	10,4	10	9,4
	PN100	15	14,4	14,2	13,6	13,2	12,6
DN50	PN16	14	13,4	11,8	11,2	11	10,4
	PN40	14,2	13,6	12,8	12,2	12,5	11,9
	PN63	17	16,4	16	15,4	14,7	14,1
	PN 100	19,6	19	18,6	18	17,4	16,8
DN80	PN16	18,5	17,9	17,1	16,5	15,8	15,2
	PN40	20	19,4	18,1	17,5	16,4	15,8
	PN63	24,3	23,7	22,3	21,7	20,1	19,5
	PN100	28,3	27,7	26,1	25,5	24,3	23,7
DN100	PN16	23	22,4	23	22,4	20,4	19,8
	PN40	27	26,4	26,5	25,9	25,4	24,8
	PN63	32,3	31,7	32,8	32,2	29,8	29,2
	PN100	39,5	38,9	38,2	37,6	36,6	36
DN150	PN16	32	31,4	36,3	35,7	35,8	35,2
	PN40	39,8	39,2	46,5	45,9	46	45,4
	PN63	58,7	59,3	62,9	62,3	62,4	61,9
	PN100	69,3	68,7	71,9	71,3	71,4	70,8
DN200	PN10	38	37,4	41,7	41,1	43,1	42,5
	PN16	40,8	40,2	42,1	41,6	44,3	43,7
	PN25	50	49,4	52	51,4	54,8	54,2
	PN40	61,2	60,6	65,6	65	72,1	71,5
	PN63	92,5	91,9	96,6	96	100,1	99,5
	PN100	116	115,4	122,8	122,2	128,1	127,5
DN250	PN10	65,6	65	63,1	62,5	59,8	59,2
	PN16	67,6	67	64,7	64,1	61,5	60,9
	PN25	80,6	80	78,5	77,9	76,8	76,2
	PN40	97,6	97	96,3	95,7	96,1	95,5
	PN63	142,6	142	142	141,4	148	147,4
	PN100	182,6	182	217	216,4	223	222,4
DN300	PN10	75,6	75	81,1	80,5	85,8	85,2
	PN16	86,6	86	87,6	87	92,9	92,3
	PN25	106,6	106	105,1	104,5	113,0	112,4
	PN40	140,6	140	132	131,4	143,2	142,6
	PN63	178,6	178	180	179,4	185	184,4
	PN100	260,6	260	260	259,4	265	264,4

¹ – Ст. – стандартный расходомер, без сужения диаметра номинального;

² – Расходомер OPTISWIRL 4070 F1R с сужением диаметра номинального на один типоразмер;

³ – Расходомер OPTISWIRL 4070 F2R с сужением диаметра номинального на два типоразмера

Таблица А10 – Масса расходомеров F1C и F2C с фланцами по EN 1092-1 и ГОСТ 33259, кг, не более

DN	PN	F1C ¹		F2C ²	
		С датчиком давления	Без датчика давления	С датчиком давления	Без датчика давления
DN20	16-40	7,5	6,9	-	-
	100	8,5	7,9	-	-
DN32	16-40	9,3	8,7	8,6	8,0
	100	11,7	11,1	11,5	10,9
DN65	16	14,6	14,0	13,5	12,9
	40	16,2	15,6	14,7	14,1
	63	19,2	18,6	18,1	17,5
	100	23	22,4	21,7	21,1
DN125	16	32,4	31,8	30,7	30,1
	40	38,4	37,8	37,2	36,6
	63	50	49,4	51	50,4
	100	59,6	59,0	61,2	60,6

¹ – Расходомер OPTISWIRL 4070 F1C (см. табл.2);

² – Расходомер OPTISWIRL 4070 F2C (см. табл.3)

Таблица А11 – Масса расходомеров с фланцами по ASME B16.5, кг, не более

NPS	Class	Ст. ¹		F1R ²		F2R ³	
		С датчиком давления	Без датчика давления	С датчиком давления	Без датчика давления	С датчиком давления	Без датчика давления
1/2	150	6,8	6,2	-	-	-	-
	300	7,2	6,6	-	-	-	-
	600	7,6	7,0	-	-	-	-
1	150	9	8,4	8	7,4	-	-
	300	10,2	9,6	9,4	8,8	-	-
	600	11,4	10,8	10,7	10,1	-	-
1 1/2	150	11,6	11	11	10,4	10	9,4
	300	13	12,4	12,6	12	11,6	11
	600	15	14,4	14,2	13,6	13,2	12,6
2	150	14	13,4	11,8	11,2	11	10,4
	300	17	16,4	16	15,4	14,7	14,1
	600	19,6	19	18,6	18	17,4	16,8
3	150	18,5	17,9	17,1	16,5	15,8	15,2
	300	24,3	23,7	22,3	21,7	20,1	19,5
	600	28,3	27,7	26,1	25,5	24,3	23,7
4	150	23	22,4	23	22,4	20,4	19,8
	300	32,3	31,7	32,8	32,2	29,8	29,2
	600	39,5	38,9	38,2	37,6	36,6	36

Продолжение таблицы A11

NPS	Class	Ст. ¹		F1R ²		F2R ³	
		С датчиком давления	Без датчика давления	С датчиком давления	Без датчика давления	С датчиком давления	Без датчика давления
6	150	32	31,4	36,3	35,7	35,8	35,2
	300	58,7	59,3	62,9	62,3	62,4	61,9
	600	69,3	68,7	71,9	71,3	71,4	70,8
8	150	50	49,4	52	51,4	54,8	54,2
	300	92,5	91,9	96,6	96	100,1	99,5
	600	116	115,4	122,8	122,2	128,1	127,5
10	150	80,6	80	78,5	77,9	76,8	76,2
	300	142,6	142	142	141,4	148	147,4
	600	182,6	182	217	216,4	223	222,4
12	150	107,0	106,4	109,8	109,2	120,4	119,8
	300	178,6	178	180	179,4	185	184,4
	600	260,6	260	260	259,4	265	264,4

¹ – Ст. – стандартный расходомер, без сужения диаметра номинального;
² – Расходомер OPTISWIRL 4070 F1R с сужением диаметра номинального на один типоразмер;
³ – Расходомер OPTISWIRL 4070 F2R с сужением диаметра номинального на два типоразмера

Таблица A12 – Масса расходомеров F1C и F2C с фланцами по ASME B16.5, кг, не более

NPS	Class	F1C ¹		F2C ²	
		С датчиком давления	Без датчика давления	С датчиком давления	Без датчика давления
3/4	150-300	7,5	6,9	-	-
	600	8,5	7,9	-	-
1 1/4	150-300	9,3	8,7	8,6	8,0
	600	11,7	11,1	11,5	10,9
2 1/2	150	13,6	13,0	13,2	12,6
	300	16,2	15,6	14,7	14,1
	600	23	22,4	21,7	21,1
5	150	32,4	31,8	30,7	30,1
	300	50	49,4	51	50,4
	600	59,6	59,0	61,2	60,6

¹ – Расходомер OPTISWIRL 4070 F1C (см. табл.2);
² – Расходомер OPTISWIRL 4070 F2C (см. табл.3)

Масса расходомера с двумя преобразователями сигналов равна массе расходомера с одним преобразователем (см. табл.А8-А11) + 5 кг.

Масса расходомеров с нестандартными длинами отличается от приведенных в таблицах А8-А11.

Общество с ограниченной ответственностью «КРОНЕ-Автоматика»

РФ, 443004, Самарская область, Волжский район, поселок Верхняя Подстепновка, дом 2
Россия, 443065, г. Самара, Доложный пер., д. 11, а/я 12799.

Тел.: +7 (846) 230-03-70,

Факс: +7 (846) 230-03-11

