



## OPTIFLUX 2000 Технические данные

### Первичный преобразователь электромагнитного расходомера

- Для всех применений в секторе водоподготовки и очистки сточных вод
- Широкий выбор сертификатов для питьевой воды
- Прочная, полностью сварная конструкция



Документация является полной только при использовании совместно с соответствующей документацией на преобразователь сигналов.

<b>1 Особенности изделия</b>	<b>3</b>
1.1 Надёжное решение для сектора водоподготовки и очистки сточных вод.....	3
1.2 Опции .....	5
1.3 Принцип измерения .....	7
<b>2 Технические характеристики</b>	<b>8</b>
2.1 Технические характеристики .....	8
2.2 Законодательная метрология .....	16
2.2.1 OIML R49.....	16
2.2.2 Директива по измерительным приборам MID, приложение III (MI-001).....	18
2.3 Погрешность измерений.....	20
2.4 Снижение номинальных значений давления .....	21
2.5 Нагрузка на футеровку при вакууме.....	23
2.6 Габаритные размеры и вес .....	24
<b>3 Монтаж</b>	<b>28</b>
3.1 Использование по назначению .....	28
3.2 Указания по монтажу .....	28
3.2.1 Вибрация.....	28
3.2.2 Магнитное поле .....	28
3.3 Условия установки .....	29
3.3.1 Прямые участки на входе и выходе прибора.....	29
3.3.2 Отводы типа 2D и 3D .....	29
3.3.3 Т-образная секция.....	30
3.3.4 Отводы .....	30
3.3.5 Свободный слив .....	31
3.3.6 Смещение фланцев .....	31
3.3.7 Насос.....	31
3.3.8 Регулирующий клапан .....	32
3.3.9 Воздушный клапан и воздействие вакуума .....	32
3.3.10 Монтажное положение.....	33
3.4 Монтаж.....	34
3.4.1 Моменты затяжки и значения давления.....	34
<b>4 Электрический монтаж</b>	<b>37</b>
4.1 Указания по технике безопасности .....	37
4.2 Заземление .....	37
4.3 Виртуальное заземление для преобразователя сигналов IFC 300 (версии C, W и F ) ....	39
4.4 Схемы соединений .....	39

## 1.1 Надёжное решение для сектора водоподготовки и очистки сточных вод

**OPTIFLUX 2000** удовлетворяет потребностям всех применений в секторе водоподготовки и очистки сточных вод, включая грунтовые воды, питьевую воду, сточные воды, шламы и бытовые стоки, промышленную и солёную воду.

OPTIFLUX 2000 отличается проверенным на практике и не имеющим аналогов по продолжительности сроком службы. Это достигается благодаря полностью сварной конструкции, полнопроходному сечению измерительной трубы, отсутствию подвижных частей, а также износостойким материалам футеровки. Этот первичный преобразователь характеризуется самым широким диапазоном типоразмеров на рынке: от DN25 до DN3000.



- ① Прочная, полностью сварная конструкция
- ② Диапазон диаметров: DN25...DN3000
- ③ Футеровки из полипропилена, полиолефина и твёрдой резины

#### Отличительные особенности

- Прочные футеровки подходят для всех применений в секторе водоподготовки и очистки сточных вод
- Проверенный на практике срок службы, не имеющий аналогов по продолжительности, обширная база установленного оборудования
- Полностью сварная конструкция, исключая несанкционированный доступ, также доступна в специальном исполнении в соответствии с требованиями заказчика
- Сертификаты для питьевой воды, включая KTW, KIWA, ACS, DVGW, NSF, WRAS
- Подходит для установки под землёй и в зонах постоянного подтопления (IP68)
- Измерение расхода в обоих направлениях
- Соответствует требованиям коммерческого учёта (MID MI-001, OIML R49, ISO 4064, EN 14154)
- Стандартная заводская проливка первичных преобразователей диаметром до DN3000 на калибровочной установке
- Простой монтаж и ввод в эксплуатацию
- Отсутствие необходимости в заземляющих кольцах при наличии опции виртуального заземления в преобразователе сигналов IFC 300
- Поверка по месту эксплуатации при помощи устройства OPTICHECK
- Широкие диагностические возможности
- Отсутствие необходимости регулярного технического обслуживания

#### Отрасли промышленности

- Водоподготовка
- Сточные воды
- Целлюлозно-бумажная
- Горнорудная и горнодобывающая
- Металлургическая и сталелитейная
- Энергетическая

#### Области применения

- Забор воды
- Очистка и опреснение воды
- Распределительные сети питьевой воды
- Коммерческий учёт или иные хозрасчётные позиции
- Обнаружение утечек
- Орошение
- Промышленная вода
- Охлаждающая вода
- Сточные воды
- Бытовые стоки и шлам
- Морская вода

## 1.2 Опции

Надёжное решение для сектора водоподготовки и очистки сточных вод



### От стандартного исполнения до индивидуального изготовления

Простота заказа приборов OPTIFLUX 2000 достигается за счёт наличия всех стандартно используемых типоразмеров, материалов фланцев и технологических присоединений (ASME, EN, JIS, AWWA).

Но это не всё, что предлагает компания KROHNE. Огромный отдел инженерного проектирования специализируется на разработке технических решений для всех потребностей, выходящих за рамки возможностей стандартного оборудования. Запросы на индивидуальные типоразмеры, фланцевые присоединения, номинальные давления, монтажные длины и материалы всегда обрабатываются самым тщательным образом. По мере возможности наши инженеры предложат Вам расходомер, который полностью будет соответствовать требованиям Вашего применения.



### Простота выполнения монтажа

Монтаж OPTIFLUX 2000 упрощается благодаря фланцевой конструкции и стандартным монтажным длинам в соответствии с ISO. Для ещё более удобной эксплуатации OPTIFLUX 2000 может быть смонтирован без использования фильтров и струевыпрямителей. Даже заземляющие кольца не требуются благодаря наличию запатентованной опции "**Виртуальное заземление**" на преобразователе сигналов IFC 300.



### IP68

Установка на выносных камерах в условиях (постоянного) подтопления возможна с опцией пылевлагозащиты IP68. Если опция IP68 комбинируется со специальным покрытием для монтажа под землёй, то OPTIFLUX 2000 может быть установлен непосредственно в грунте без использования выносных камер.



**Коммерческий учёт**

В комбинации с преобразователем сигналов IFC 300 первичный преобразователь OPTIFLUX 2000 может применяться для коммерческого учёта. Он соответствует требованиям OIML R49 и может быть поверен в соответствии с приложением MI-001 к директиве по измерительному оборудованию MID.

Все расходомеры, которые предназначены для учёта воды в Европе, должны быть сертифицированы в соответствии с директивой по измерительному оборудованию MID. Сертификат ЕС испытаний типа для OPTIFLUX 2300 действителен для приборов компактного и раздельного исполнения и применим для измерения расхода в прямом и обратном направлении потока.

### 1.3 Принцип измерения

Электропроводная жидкость протекает внутри электрически изолированной трубы в магнитном поле. Данное магнитное поле создаётся током, проходящим через две катушки возбуждения.

В жидкости возникает напряжение  $U$ :

$$U = v * k * B * D$$

где:

$v$  = средняя скорость потока

$k$  = фактор коррекции, учитывающий геометрию трубы

$B$  = сила магнитного поля

$D$  = внутренний диаметр расходомера

Напряжение сигнала  $U$  регистрируется двумя электродами и является пропорциональным средней скорости потока  $v$ , а следовательно и расходу  $Q$ . Преобразователь сигналов усиливает напряжение сигнала, отфильтровывает все помехи, а затем преобразует его в выходные сигналы.

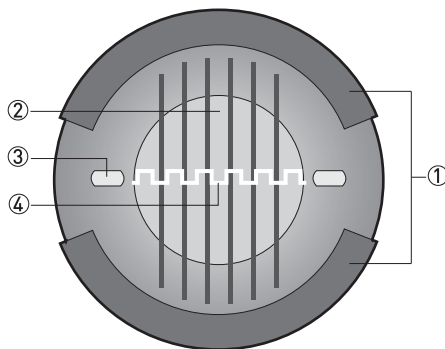


Рисунок 1-1: Принцип измерения

- ① Катушки возбуждения
- ② Магнитное поле
- ③ Electroды
- ④ Индуцированное напряжение (пропорционально скорости потока)

## 2.1 Технические характеристики

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

## Измерительная система

Принцип измерения	Закон электромагнитной индукции Фарадея
Область применения	Электропроводные жидкости
<b>Параметры измерения</b>	
Первичная измеряемая величина	Скорость потока
Вторичная измеряемая величина	Объёмный расход

## Конструктивные особенности

Отличительные	Полностью сварная конструкция не требует регулярного технического обслуживания.
	Широкий диапазон типоразмеров DN25...3000
	Прочные футеровки, сертифицированные для питьевой воды.
	Широкий диапазон стандартных типоразмеров, по запросу также доступны нестандартные номинальные диаметры, длины и давления.
Модульная конструкция	Измерительная система состоит из первичного преобразователя и преобразователя сигналов. Она доступна как в компактном, так и в раздельном исполнении. Более подробная информация представлена в документации на преобразователь сигналов.
Компактное исполнение	С преобразователем сигналов IFC 050: OPTIFLUX 2050 C
	С преобразователем сигналов IFC 100: OPTIFLUX 2100 C
	С преобразователем сигналов IFC 300: OPTIFLUX 2300 C
Раздельное исполнение	Версия для настенного монтажа (W) с преобразователем сигналов IFC 050: OPTIFLUX 2050 W
	Версия для настенного монтажа (W) с преобразователем сигналов IFC 100: OPTIFLUX 2100 W
	Полевая версия (F), версия для настенного монтажа (W) или для монтажа в стойку (R) с преобразователем сигналов IFC 300: OPTIFLUX 2300 F, W или R
Номинальный диаметр	С преобразователем сигналов IFC 050: DN25...1200 / 1...48"
	С преобразователем сигналов IFC 100: DN25...1200 / 1...48"
	С преобразователем сигналов IFC 300: DN25...3000 / 1...120"



## Точность измерений

Условия поверки	Измеряемая среда: вода	
	Температура: +10...+30°C / +50...+86°F	
	Рабочее давление: 1 бар / 14,5 фунт/кв.дюйм	
	Прямой участок на входе: $\geq 5$ DN	
	Электропроводность: $\geq 300$ мкСм/см	
Максимальная погрешность измерения	IFC 050: до 0,5% от измеренного значения $\pm 1$ мм/с	
	IFC 100: до 0,3% от измеренного значения $\pm 1$ мм/с	
	IFC 300: до 0,2% от измеренного значения $\pm 1$ мм/с	
	Максимальная погрешность измерения зависит от условий монтажа.	
	По дополнительным данным смотрите <i>Погрешность измерений</i> на странице 20.	
Повторяемость	$\pm 0,1\%$ от измеренного значения, минимально 1 мм/с	
Калибровка / Поверка	<b>Стандартно:</b>	
	Калибровка по 2 точкам методом прямого сличения объемов.	
	<b>Опционально:</b>	
	Поверка в соответствии с директивой по измерительному оборудованию MID, приложение MI-001. Стандартно: Поверка при соотношении (Q3/Q1) = 80, Q3 $\geq 2$ м/с Опционально: Поверка при соотношении (Q3/Q1) > 80 по запросу	
	Только в комбинации с преобразователем сигналов IFC 300.	
Директива по измерительному оборудованию MID, приложение MI-001 (Директива 2004/22/ЕС)	<b>Сертификат ЕС испытаний типа согласно директиве по измерительному оборудованию MID, приложение MI-001</b>	
	Только в комбинации с преобразователем сигналов IFC 300.	
	Диапазон диаметров: DN25...1600	
	Прямой и обратный (двунаправленный) поток	
	Температурный диапазон жидкостей: +0,1°C / +50°C	
	По дополнительным данным смотрите <i>Законодательная метрология</i> на странице 16.	
OIML R49	<b>Сертификат соответствия OIML R49</b>	
	Только в комбинации с преобразователем сигналов IFC 300.	
	Диапазон диаметров	Класс 1: DN65...1600
		Класс 2: DN25...50
	Прямой и обратный (двунаправленный) поток	
	Температурный диапазон жидкостей: +0,1°C / +50°C	
	По дополнительным данным смотрите <i>Законодательная метрология</i> на странице 16.	

## Рабочие условия

<b>Температура</b>	
По дополнительным данным о зависимости давления от температуры смотрите <i>Снижение номинальных значений давления</i> на странице 21.	
	Для взрывозащищённого исполнения действительны другие значения температуры. Более подробная информация представлена в документации на приборы взрывозащищённого исполнения.
Температура измеряемой среды	Футеровка из твёрдой резины: -5...+80°C / +23...+176°F
	Футеровка из полипропилена: -5...+90°C / +23...+194°F
	Футеровка из полиолефина: -5...+80°C / +23...+176°F
Температура окружающей среды	<b>Стандартно</b> (с корпусом преобразователя сигналов из алюминия): фланцы стандартного исполнения -20...+65°C / -4...+149°F
	<b>Опционально</b> (с корпусом преобразователя сигналов из алюминия): фланцы из низкотемпературной углеродистой стали или из нержавеющей стали -40...+65°C / -40...+149°F
	<b>Опционально</b> (с корпусом преобразователя сигналов из нержавеющей стали): фланцы из низкотемпературной углеродистой стали или из нержавеющей стали -40...+55°C / -40...+130°F
При температуре окружающей среды выше +55°C / +131°F защитите блок электроники от самонагрева.	
Температура хранения	-50...+70°C / -58...+158°F
<b>Диапазон измерения</b>	-12...+12 м/с / -40...+40 фут/с

<b>Давление</b>	
По дополнительным данным о зависимости давления от температуры смотрите <i>Снижение номинальных значений давления</i> на странице 21.	
EN 1092-1	DN2200...3000: PN2,5
	DN1200...2000: PN6
	DN200...1000: PN10
	DN65 и DN100...150: PN16
	DN25...50 и DN80: PN40
	Другие номинальные давления по запросу
ASME B16.5	1...24": 150 и 300 lb RF
	Другие номинальные давления по запросу
JIS	DN50...1000 / 2...40": 10 K
	DN25...40 / 1...1½": 20 K
	Другие номинальные давления по запросу
AWWA (класс B или D FF)	<b>Опционально:</b>
	DN700...1000 / 28...40": ≤ 10 бар / 145 фунт/кв.дюйм
	DN1200...2000 / 48...80": ≤ 6 бар / 87 фунт/кв.дюйм
DIN	PN16 - 6 бар ном.; DN700...2000
	PN10 - 6 бар ном.; DN700...2000
	PN6 - 2 бар ном.; DN700...2000
Нагрузка под вакуумом	По дополнительным данным смотрите <i>Нагрузка на футеровку при вакууме</i> на странице 23.
Потери давления	Незначительно
<b>Химические свойства</b>	
Физическое состояние	Электропроводные жидкости
Электропроводность	Стандартно: ≥ 5 мкСм/см
	Деминерализованная вода: ≥ 20 мкСм/см
Допустимое содержание газовых включений (по объёму)	IFC 050: ≤ 3%
	IFC 100: ≤ 3%
	IFC 300: ≤ 5%
Допустимое содержание твёрдых включений (по объёму)	IFC 050: ≤ 10%
	IFC 100: ≤ 10%
	IFC 300: ≤ 70%

## Условия установки

Установка	Обеспечьте постоянное заполнение первичного преобразователя.
	По дополнительным данным смотрите <i>Монтаж</i> на странице 28.
Направление потока	Прямое и обратное
	Стрелка на первичном преобразователе указывает направление потока.
Прямой участок на входе	$\geq 5$ DN
Прямой участок на выходе	$\geq 2$ DN
Габаритные размеры и вес	По дополнительным данным смотрите <i>Габаритные размеры и вес</i> на странице 24.

## Материалы

Корпус первичного преобразователя	Листовая сталь
	Другие материалы по запросу
Измерительная труба	Аустенитная нержавеющая сталь
Фланцы	Углеродистая сталь
	Другие материалы по запросу
Футеровка	<b>Стандартно:</b>
	DN25...150 / 1...6": полипропилен
	DN200...3000 / 8...120": твёрдая резина
	<b>Опционально:</b>
	DN25...150 / 1...6": твёрдая резина DN200...1000 / 8...40": полиолефин
Защитное покрытие	Снаружи расходомера: фланцы, корпус, преобразователь сигналов (компактное исполнение) и / или клеммная коробка (полевое исполнение)
	Стандартно: полиуретановое покрытие
	Опционально: покрытие для установки под землёй, покрытие для установки на морских платформах
Клеммная коробка	Только для раздельного исполнения
	Стандартно: литой алюминий
	Опционально: нержавеющая сталь
Измерительные электроды	Стандартно: Hastelloy <sup>®</sup> C
	Опционально: нержавеющая сталь, титан
	Другие материалы по запросу
Заземляющие кольца	Стандартно: нержавеющая сталь
	Опционально: Hastelloy <sup>®</sup> C, титан, тантал
	Заземляющие кольца могут не использоваться при наличии опции виртуального заземления для преобразователя сигналов IFC 300.
Электрод сравнения (опционально)	Стандартно: Hastelloy <sup>®</sup> C
	Опционально: нержавеющая сталь, титан
	Другие материалы по запросу

## Технологические присоединения

<b>Фланцевые</b>	
EN 1092-1	DN25...3000 PN2,5...40
ASME	1...24" 150 и 300 lb RF
JIS	DN25...1000 10...20 K
AWWA	DN700...2000 6...10 бар
Форма уплотнительной поверхности	RF
	Другие типоразмеры или номинальные давления по запросу.

## Электрические подключения

	Для получения дополнительной информации обратитесь к соответствующей документации на преобразователь сигналов.
<b>Сигнальный кабель</b> (только для раздельного исполнения)	
Тип А (DS)	<b>В комбинации с преобразователем сигналов IFC 050, IFC 100 и IFC 300</b> Стандартный кабель с двойным экранированием. Макс. длина: 600 м / 1968 фут (зависит от электропроводности измеряемой среды и исполнения первичного преобразователя)
Тип В (BTS)	<b>Только в комбинации с преобразователем сигналов IFC 300</b> Опционально поставляемый кабель с тройным экранированием. Макс. длина: 600 м / 1968 фут (зависит от электропроводности измеряемой среды и исполнения первичного преобразователя)
Вх/Вых	Более подробная информация по вариантам входных/выходных сигналов, включая передаваемые данные и протоколы, представлена в технических данных на соответствующий преобразователь сигналов.

## Допуски и сертификаты

<b>CE</b>	
Устройство соответствует нормативным требованиям директив EU. Изготовитель удостоверяет успешно проведенные испытания устройства нанесением маркировки CE.	
	Полная информация о директивах и стандартах EU, а также действующих сертификатах представлена в декларации CE или на веб-сайте производителя.
<b>Взрывоопасная зона</b>	
ATEX	Более подробная информация представлена в документации на приборы взрывозащищенного исполнения.
	<b>Компактное исполнение с преобразователем сигналов IFC 100</b>
	II 2 GD
	<b>Компактное исполнение с преобразователем сигналов IFC 300</b>
	II 2 GD или II 2(1) GD
	<b>Раздельное исполнение</b>
	II 2 GD
FM	<b>В комбинации с преобразователем сигналов IFC 300</b>
	Класс I, кат. 2, группы A, B, C и D
	Класс II, кат. 2, группы F и G
	Класс III, кат. 2, группы F и G
CSA	<b>В комбинации с преобразователем сигналов IFC 300</b>
	Класс I, кат. 2, группы A, B, C и D
	Класс II, кат. 2, группы F и G
NEPSI	GYJ05234 / GYJ05237
	Ex me ia IIC T6...T3
	Ex de ia II T6...T3
	Ex qe ia IIC T6...T3
	Ex e ia IIC T6...T3

<b>Другие стандарты и сертификаты</b>	
Коммерческий учёт	Только в комбинации с преобразователем сигналов IFC 300.
	Сертификат испытаний типа согласно приложению MI-001 директивы по измерительным приборам MID
	Сертификат соответствия OIML R49
	Сертификат соответствия ISO 4064 и EN 14154
Сертификаты для питьевой воды	Футеровка из твёрдой резины: NSF / ANSI стандарт 61 / ACS, KTW(<60°C), DVGW-W270, KIWA по запросу.
	Футеровка из полипропилена: ACS, KIWA/ATA, KTW, NSF / ANSI стандарт 61, DVGW-W270, WRAS
	Футеровка из полиолефина: ACS, KIWA/ATA, KTW, DVGW-W270, WRAS
Степень пылевлагозащиты в соответствии с IEC 529 / EN 60529	<b>Стандартно:</b>
	IP66 / 67 (NEMA 4/4X/6)
	<b>Опционально:</b>
	IP68 (NEMA 6P) Исполнение IP68 доступно только для отдельного исполнения с клеммной коробкой из нержавеющей стали.
Испытание на ударную прочность	IEC 68-2-27
	30 г за 18 мс
Испытание на виброустойчивость	IEC 68-2-64
	f = 20-2000 Гц, среднеквадратичное значение = 4,5 г, t = 30 мин

## 2.2 Законодательная метрология

Сертификаты OIML R49 и MID приложение MI-001 доступны **только** в комбинации с преобразователем сигналов IFC 300!

### 2.2.1 OIML R49

Расходомеры OPTIFLUX 2300 имеют сертификат соответствия международным рекомендациям OIML R49 (редакция 2006г.). Сертификат выдан Нидерландским метрологическим институтом NMi (Голландский Совет по мерам и весам).

Рекомендации OIML R49 (2006г.) касаются расходомеров воды, предназначенных для учёта холодной питьевой и горячей воды. Диапазон измерения расходомера определяется по Q3 (номинальный расход) и R (соотношение).

Расходомеры OPTIFLUX 2300 отвечают требованиям для расходомеров воды класса точности 1 и 2.

- Для класса точности 1 максимально допустимая погрешность измерения для расходомеров воды составляет  $\pm 1\%$  для верхней зоны расхода и  $\pm 3\%$  для нижней зоны расхода.
- Для класса точности 2 максимально допустимая погрешность измерения для расходомеров воды составляет  $\pm 2\%$  для верхней зоны расхода и  $\pm 5\%$  для нижней зоны расхода.

Согласно OIML R49 обозначение класса точности 1 применяется только к расходомерам с  $Q3 \geq 100 \text{ м}^3/\text{ч}$ .

$$Q1 = Q3 / R$$

$$Q2 = Q1 * 1,6$$

$$Q3 = Q1 * R$$

$$Q4 = Q3 * 1,25$$



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

X: Расход

Y [%]: Максимальная погрешность измерений

①  $\pm 3\%$  для приборов класса 1,  $\pm 5\%$  для приборов класса 2

②  $\pm 1\%$  для приборов класса 1,  $\pm 2\%$  для приборов класса 2



## OIML R49 класс 1

DN	Диапазон (R)	Расход [м <sup>3</sup> /ч]			
		Минимальное значение Q1	Промежуточное значение Q2	Постоянное значение Q3	Выше номинального Q4
65	630	0,1587	0,254	100	125
80	630	0,254	0,4063	160	200
100	630	0,3968	0,6349	250	312,5
125	630	0,6349	1,0159	400	500
150	630	0,6349	1,0159	400	500
200	1000	1,0	1,6	1000	1250
250	1000	1,6	2,56	1600	2000
300	1000	2,5	4,0	2500	3125
350	500	5,0	8,0	2500	3125
400	500	8,0	12,8	4000	5000
450	500	8,0	12,8	4000	5000
500	500	12,6	20,16	6300	7875
600	160	39,375	63	6300	7875
700	80	125	200	10000	12500
800	80	125	200	10000	12500
900	80	200	320	16000	20000
1000	80	200	320	16000	20000
1100	80	200	320	16000	20000
1200	80	200	320	16000	20000
1300	80	312,5	500	25000	31250
1400	80	312,5	500	25000	31250
1500	80	312,5	500	25000	31250
1600	80	312,5	500	25000	31250
1800	50	500	800	25000	31250

## OIML R49 класс 2

DN	Диапазон (R)	Расход [м <sup>3</sup> /ч]			
		Минимальное значение Q1	Промежуточное значение Q2	Постоянное значение Q3	Выше номинального Q4
25	400	0,040	0,064	16	20
32	400	0,0625	0,10	25	31,25
40	400	0,0625	0,10	25	31,25
50	400	0,10	0,16	40	50

Для типоразмеров от DN65 до DN1600: некоторые значения (DN, R, Q1, Q2, Q3, Q4) применимы как для класса 1 по стандарту OIML R49.

## 2.2.2 Директива по измерительным приборам MID, приложение III (MI-001)

Все новые конструкционные исполнения расходомеров воды, предназначенных для учёта воды в Европе, должны быть сертифицированы в соответствии с директивой по измерительному оборудованию MID 2014/32/EU, приложение III (MI-001).

Приложение MI-001 к директиве по измерительному оборудованию MID распространяется на расходомеры воды, применяемые для измерения объёма чистой, холодной или подогретой воды для бытового потребления, в коммерческих целях и для промышленного использования. Сертификат ЕС испытаний типа действует во всех странах Евросоюза.

OPTIFLUX 2300 имеет сертификат ЕС испытаний типа и может быть поверен в соответствии с приложением III (MI-001) директивы по измерительному оборудованию MID для расходомеров воды диаметром DN25...DN1800. Процедурой подтверждения соответствия, принятой для OPTIFLUX 2300, является модуль В (Типовые испытания) и модуль D (Обеспечение качества процесса производства).

Максимально допустимая погрешность измерения объёма между расходом Q2 (промежуточный) и расходом Q4 (выше номинального) составляет  $\pm 2\%$ .

Максимально допустимая погрешность измерения объёма между расходом Q1 (минимальный) и расходом Q2 (промежуточный) составляет  $\pm 5\%$ .

$$Q1 = Q3 / R$$

$$Q2 = Q1 * 1,6$$

$$Q3 = Q1 * R$$

$$Q4 = Q3 * 1,25$$

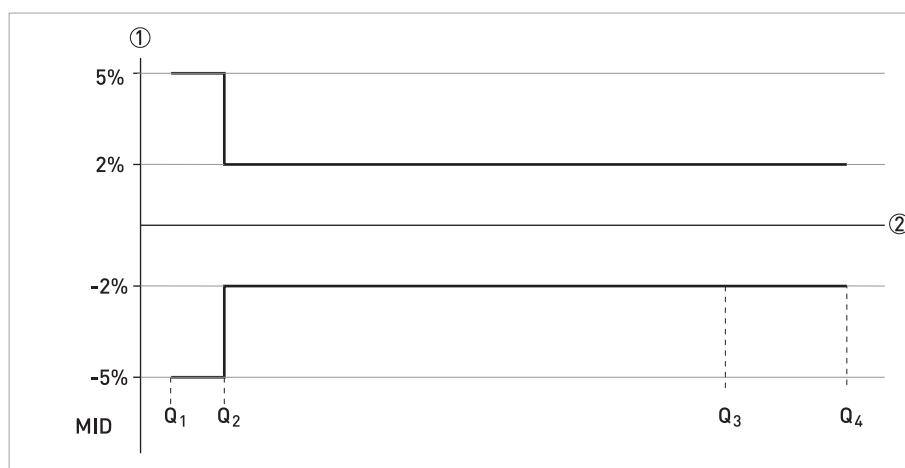


Рисунок 2-2: Расходы согласно стандарту Международной организации по стандартизации (ISO) добавлены к рисунку для сравнения с директивой по измерительному оборудованию (MID)

X: Расход

Y [%]: Максимальная погрешность измерений

## Характеристики расхода в соответствии с MI-001

DN	Диапазон (R) Q3 / Q1	Расход [м <sup>3</sup> /ч]			
		Минимальное значение Q1	Промежуточное значение Q2	Постоянное значение Q3	Выше номинального Q4
25	400	0,04	0,064	16	20
32	400	0,0625	0,10	25	31,25
40	400	0,0625	0,10	25	31,25
50	400	0,10	0,16	40	50
65	625	0,1587	0,254	100	125
80	640	0,254	0,4063	160	200
100	625	0,3968	0,6349	250	312,5
125	667	0,6349	1,0159	400	500
150	667	0,6349	1,0159	400	500
200	1000	1,0	1,6	1000	1250
250	1000	1,6	2,56	1600	2000
300	1000	2,5	4,0	2500	3125
350	500	5,0	8,0	2500	3125
400	500	8,0	12,8	4000	5000
450	500	8,0	12,8	4000	5000
500	500	12,6	20,16	6300	7875
600	160	39,375	63	6300	7875
700	80	125	200	10000	12500
800	80	125	200	10000	12500
900	80	200	320	16000	20000
1000	80	200	320	16000	20000
1100	80	200	320	16000	20000
1200	80	200	320	16000	20000
1300	80	312,5	500	25000	31250
1400	80	312,5	500	25000	31250
1500	80	312,5	500	25000	31250
1600	80	312,5	500	25000	31250
1800	59	500	800	25000	31250

## 2.3 Погрешность измерений

Каждый электромагнитный расходомер калибруется методом прямого сличения объёмов. Калибровка на калибровочной установке позволяет оценить пределы погрешности расходомера при референтных условиях.

Пределы погрешности электромагнитных расходомеров обычно являются результатом комбинированного воздействия линейности, стабильности нулевой точки и погрешности калибровки.

### Условия поверки

- Измеряемая среда: вода
- Температура: +5...35°C / +41...95°F
- Рабочее давление: 0,1...5 бар изб / 1,5...72,5 фунт/кв.дюйм изб
- Прямой участок на входе:  $\geq 5$  DN
- Прямой участок на выходе:  $\geq 2$  DN

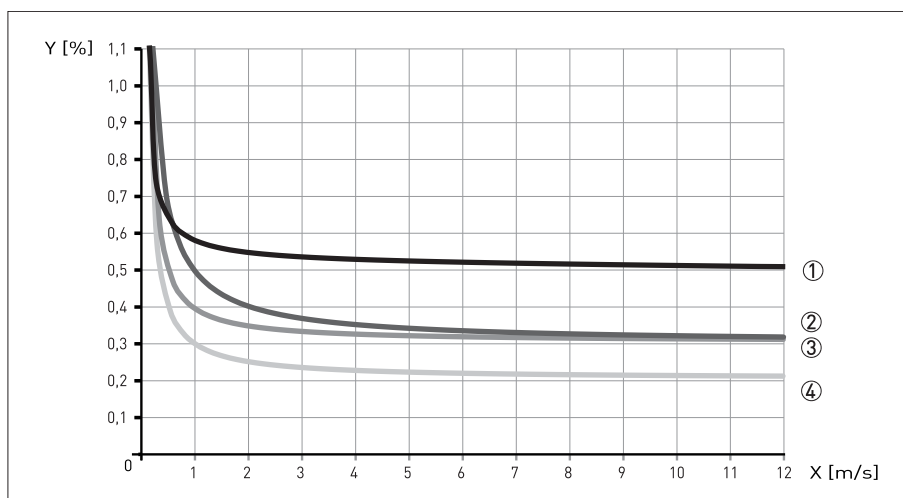


Рисунок 2-3: Зависимость погрешности измерений от скорости потока

X [м/с]: скорость потока

Y [%]: отклонение от актуально измеренного значения (ИЗ)

### Погрешность

Диаметр первичного преобразователя	Тип преобразователя сигналов	Погрешность	Кривая
DN25...1200 / 1...48"	IFC 050	0,5% от ИЗ + 1 мм/с	①
DN25...1200 / 1...48"	IFC 100	0,3% от ИЗ + 1 мм/с	③
DN25...1600 / 1...64"	IFC 300	0,2% от ИЗ + 1 мм/с	④
DN1800...3000 / > 64"	IFC 300	0,3% от ИЗ + 2 мм/с	②

Опционально для IFC 050 и IFC 100: расширенная калибровка по 2 точкам для получения оптимизированной погрешности

Более подробная информация по оптимизированной погрешности представлена в соответствующей документации на преобразователь сигналов.

## 2.4 Снижение номинальных значений давления

На графике ниже представлена функциональная зависимость максимального давления от температуры для фланцев расходомера (в соответствии с указанным материалом фланцев).

Обратите внимание, что указанные значения относятся исключительно к фланцам. Максимальное значение для всего расходомера может быть, помимо этого, ограничено предельными значениями для других материалов (например, футеровки).

A = Углеродистая сталь A 105 и B = Нержавеющая сталь 316L

Оси X/Y на всех графиках: X = Температура в [°C] / Y = Давление в [бар]

Оси x/y на всех графиках: x = Температура в [°F] / y = Давление в [фунт/кв.дюйм]

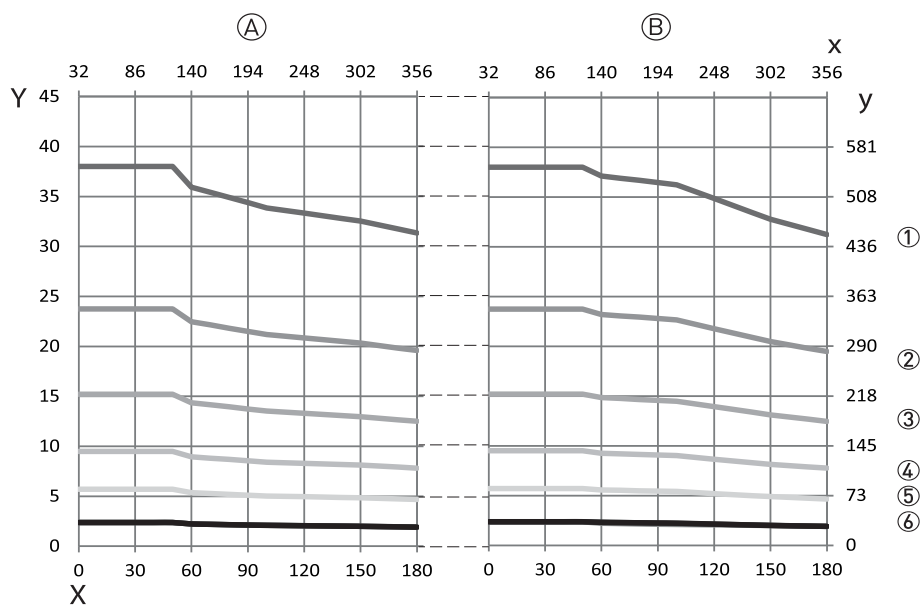


Рисунок 2-4: Снижение номинальных значений давления: EN 1092-1

- ① PN 40
- ② PN 25
- ③ PN 16
- ④ PN 10
- ⑤ PN 6
- ⑥ PN 2,5

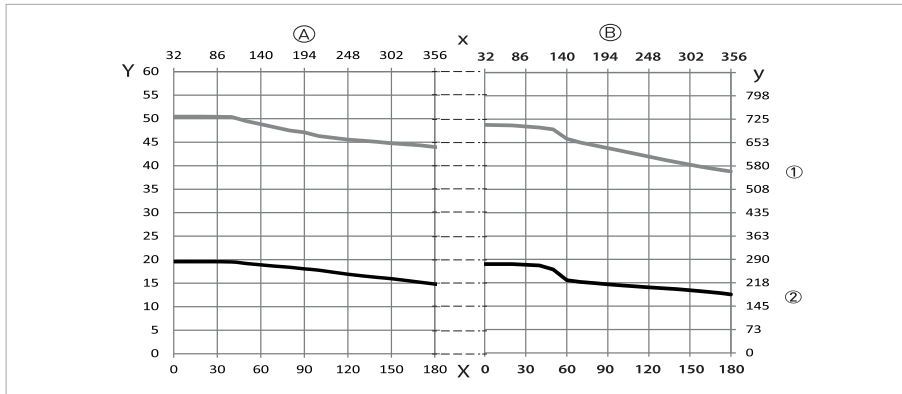


Рисунок 2-5: Снижение номинальных значений давления: ANSI B16.5

- ① 300 lbs
- ② 150 lbs

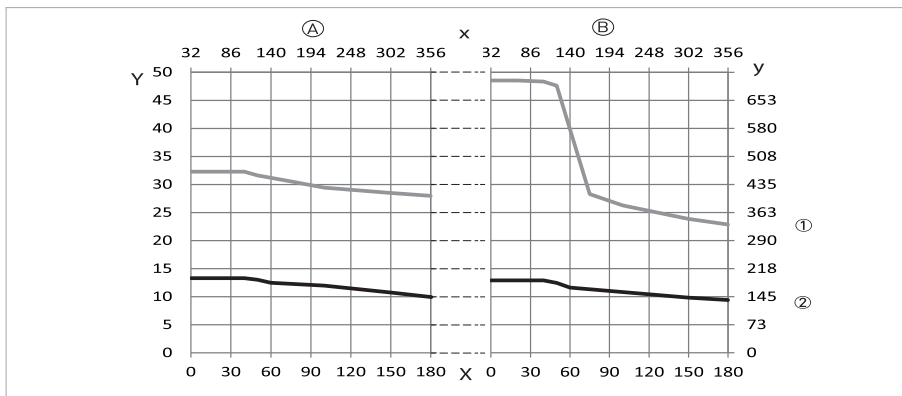


Рисунок 2-6: Снижение номинального давления; JIS B2220

- ① 20K
- ② 10K

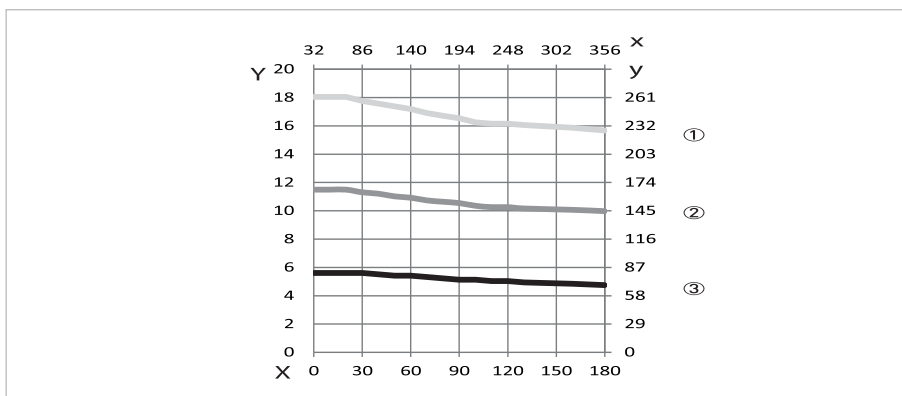


Рисунок 2-7: Снижение номинальных значений давления: AWWA C207

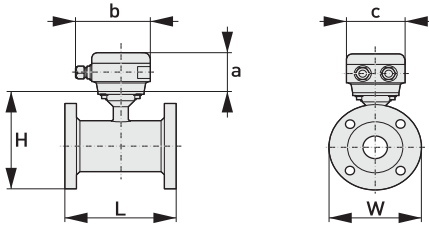
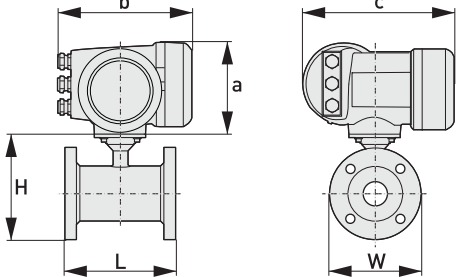
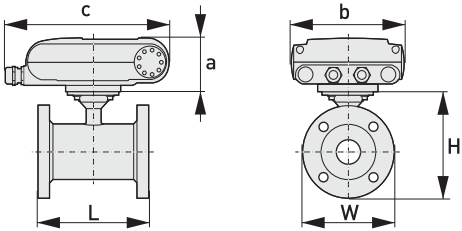
- ① Класс D1 [4...12"]
- ② Класс D2 [>12"]
- ③ Класс B

## 2.5 Нагрузка на футеровку при вакууме

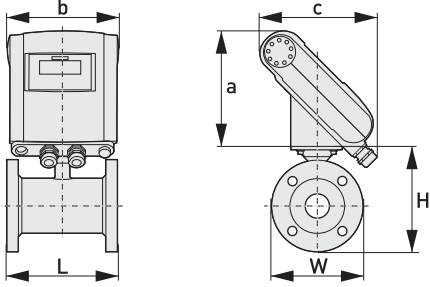
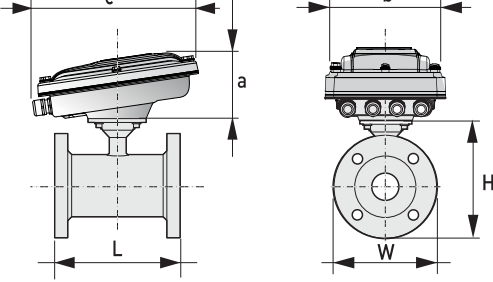
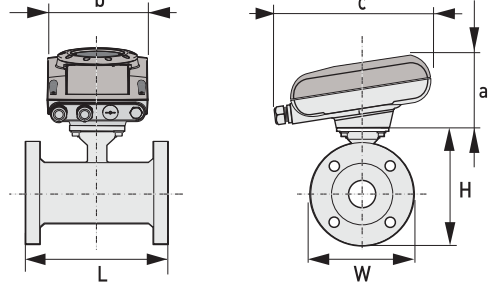
Диаметр	Нагрузка под вакуумом в мбар абс при рабочей температуре			
	20°C	40°C	60°C	80°C
[мм]				
<b>Твёрдая резина</b>				
DN200...300	250	250	400	400
DN350...1000	500	500	600	600
DN1200...3000	600	600	750	750
<b>Полипропилен</b>				
DN25...150	250	250	400	400
<b>Полиолефин</b>				
DN200...1000	0	0	0	0

Диаметр	Нагрузка под вакуумом в фунт/кв.дюйм абс при рабочей температуре			
	68°F	104°F	140°F	176°F
[дюйм]				
<b>Твёрдая резина</b>				
8...12	3,6	3,6	5,8	5,8
14...40	7,3	7,3	8,7	8,7
48...120	8,7	8,7	10,9	10,9
<b>Полипропилен</b>				
1...6	3,6	3,6	5,8	5,8
<b>Полиолефин</b>				
8...40	0	0	0	0

2.6 Габаритные размеры и вес

<p><b>Раздельное исполнение</b></p>		<p>a = 88 мм / 3,5"                      b = 139 мм / 5,5" ①                      c = 106 мм / 4,2"                      Общая высота = H + a</p>
<p><b>Компактное исполнение с преобразователем сигналов: IFC 300</b></p>		<p>a = 155 мм / 6,1"                      b = 230 мм / 9,1" ①                      c = 260 мм / 10,2"                      Общая высота = H + a</p>
<p><b>Компактное исполнение с преобразователем сигналов: IFC 100 (0°)</b></p>		<p>a = 82 мм / 3,2"                      b = 161 мм / 6,3"                      c = 257 мм / 10,1" ①                      Общая высота = H + a</p>



<p>Компактное исполнение с преобразователем сигналов: IFC 100 (45°)</p>		<p>a = 186 мм / 7,3" b = 161 мм / 6,3" c = 184 мм / 2,7" ① Общая высота = H + a</p>
<p>Компактное исполнение с преобразователем сигналов: из нержавеющей стали IFC 100 (10°)</p>		<p>a = 100 мм / 4" b = 187 мм / 7,36" ① c = 270 мм / 10,63" Общая высота = H + a</p>
<p>Компактное исполнение с преобразователем сигналов: IFC 050 (10°)</p>		<p>a = 101 мм / 3,98" b = 157 мм / 6,18" c = 260 мм / 10,24" ① Общая высота = H + a</p>

① Значение может варьироваться в зависимости от используемых кабельных вводов.

- Все данные в следующих таблицах приводятся только для стандартных версий первичного преобразователя.
- Особенно при небольших номинальных размерах первичного преобразователя, преобразователь сигналов может быть больше, чем первичный преобразователь.
- Обратите внимание, что при номинальном давлении, отличном от указанного, размеры могут отличаться.
- Полную информацию о габаритных размерах преобразователя сигналов смотрите в соответствующей документации.

## EN 1092-1

Номинальный диаметр DN [мм]	Габаритные размеры [мм]				Прибл. вес [кг]
	Стандартная длина	Монтажная длина согласно ISO	H	W	
25	150	200	140	115	5
32	150	200	157	140	6
40	150	200	166	150	7
50	200	200	186	165	11
65	200	200	200	185	9
80	200	200	209	200	14
100	250	250	237	220	15
125	250	250	266	250	19
150	300	300	300	285	27
200	350	350	361	340	34
250	400	450	408	395	48
300	500	500	458	445	58
350	500	550	510	505	78
400	600	600	568	565	101
450	600	-	618	615	111
500	600	-	671	670	130
600	600	-	781	780	165
700	700	-	898	895	248
800	800	-	1012	1015	331
900	900	-	1114	1115	430
1000	1000	-	1225	1230	507
1200	1200	-	1417	1405	555
1400	1400	-	1619	1630	765
1600	1600	-	1819	1830	1035
1800	1800	-	2027	2045	1470
2000	2000	-	2259	2265	1860

## Фланцы ASME B 16.5 / 150 lb

Номинальный диаметр [дюйм]	Габаритные размеры [дюйм]			Прибл. вес [фунт]
	L	H	W	
1"	5,91	5,39	4,25	9
1¼"	5,91	5,75	4,63	13
1½"	5,91	6,10	5,00	15
2"	7,87	7,05	5,98	18
2½"	7,87	7,72	7	22
3"	7,87	8,03	7,50	26
4"	9,84	9,49	9,00	44
5"	9,84	10,55	10,00	49
6"	11,81	11,69	11,00	64
8"	13,78	14,25	13,50	95
10"	15,75	16,30	16,00	143
12"	19,69	18,78	19,00	207
14"	27,56	20,67	21,00	284
16"	31,50	22,95	23,50	364
18"	31,50	24,72	25,00	410
20"	31,50	26,97	27,50	492
24"	31,50	31,38	32,00	675

## Фланцы ASME B 16.5 / 300 lb

Номинальный диаметр [дюйм]	Габаритные размеры [дюйм]			Прибл. вес [фунт]
	L	H	W	
1"	5,91	5,71	4,87	11
1¼"	7,87	6,30	5,25	17
1½"	7,87	6,65	6,13	20
2"	9,84	7,32	6,50	22
2½"	9,84	7,95	7,5	25
3"	9,84	8,43	8,25	31
4"	11,81	10,00	10,00	44
6"	12,60	12,44	12,50	73
8"	15,75	15,04	15,00	157
10"	19,69	17,05	17,50	247
12"	23,62	20,00	20,50	375
14"	27,56	21,65	23,00	474
16"	31,50	23,98	25,50	639
20"	31,50	28,46	30,50	937
24"	31,50	33,39	36,00	1345

### 3.1 Использование по назначению

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

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

Электромагнитный расходомер OPTIFLUX 2000 разработан непосредственно для измерения расхода электропроводных жидких сред.

### 3.2 Указания по монтажу

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

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

*Обратите внимание на заводскую табличку прибора и убедитесь в том, что поставленный прибор соответствует данным заказа. Проверьте правильность напряжения питания, значение которого выбито на заводской табличке.*

#### 3.2.1 Вибрация

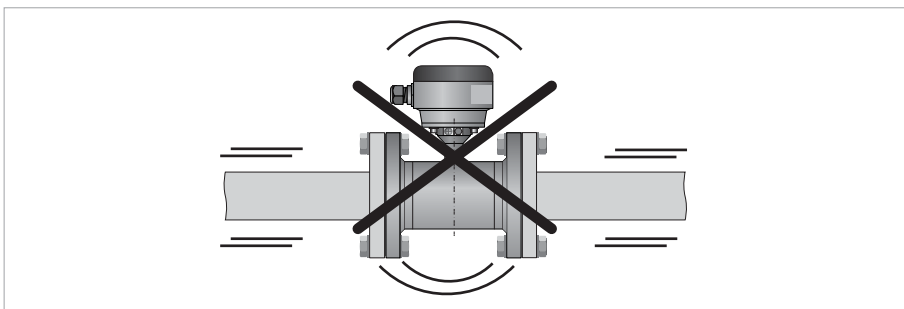


Рисунок 3-1: Избегайте вибраций

#### 3.2.2 Магнитное поле

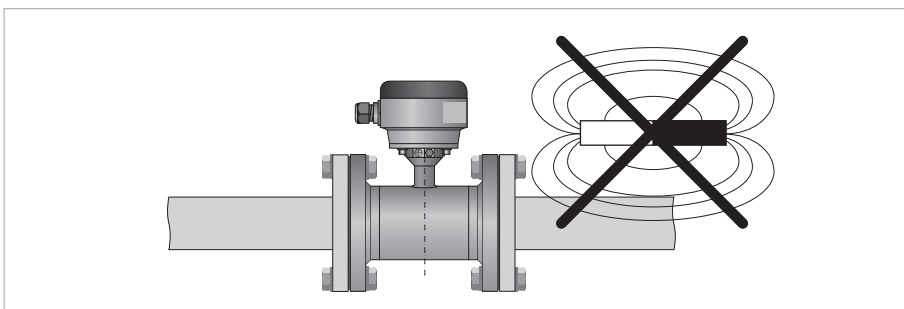


Рисунок 3-2: Избегайте влияния магнитных полей

### 3.3 Условия установки

#### 3.3.1 Прямые участки на входе и выходе прибора

Используйте прямые участки трубы до и после прибора, чтобы предотвратить искажения потока или завихрения, вызванные изгибами трубопровода и Т-образными участками.

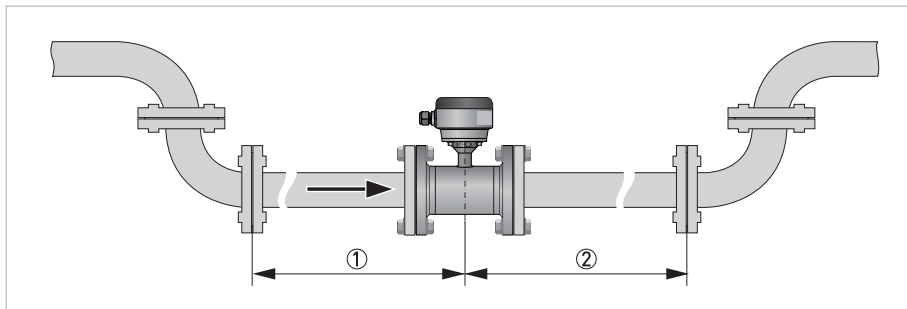


Рисунок 3-3: Рекомендуемые длины прямых участков на входе и выходе прибора

- ① Смотрите главу "Отводы типа 2D или 3D"
- ②  $\geq 2 \text{ DN}$

#### 3.3.2 Отводы типа 2D и 3D

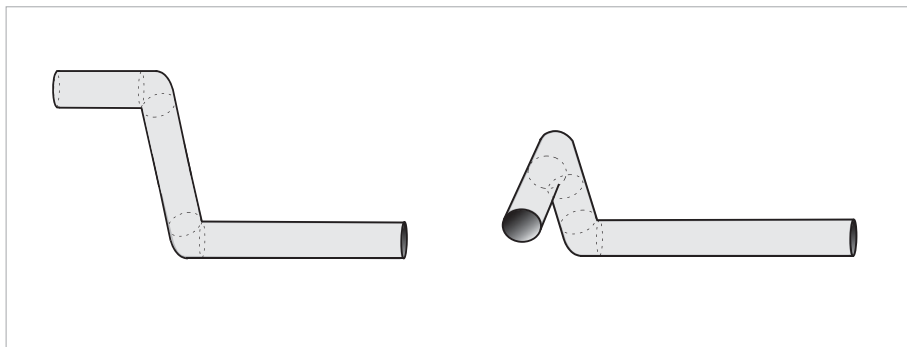


Рисунок 3-4: Прямой участок на входе при использовании отводов типа 2D и/или 3D перед расходомером

Длина прямого участка на входе: при использовании отводов, расположенных в 2 плоскостях:  $\geq 5 \text{ DN}$ ; при использовании отводов, расположенных в 3 плоскостях:  $\geq 10 \text{ DN}$

*Отводы типа 2D возможны только в вертикальной плоскости, в то время как отводы типа 3D возможны как в вертикальной, так и в горизонтальной плоскости.*

## 3.3.3 T-образная секция

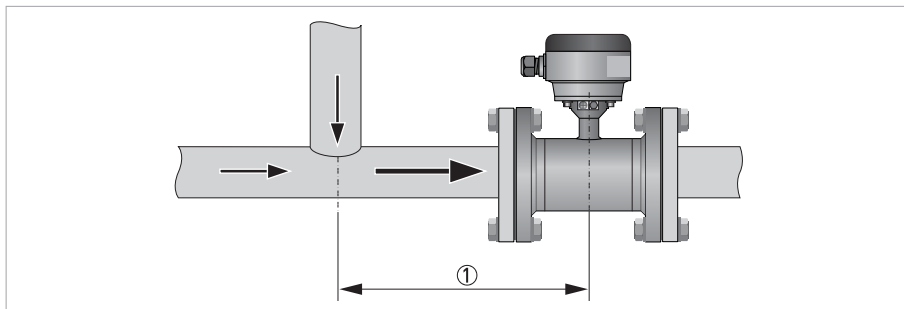


Рисунок 3-5: Расстояние после T-образной секции

①  $\geq 10$  DN

## 3.3.4 Отводы

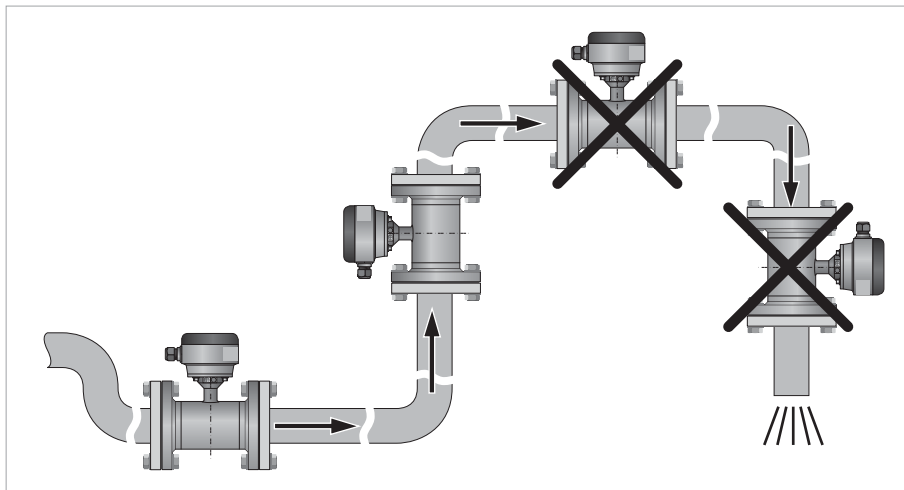


Рисунок 3-6: Монтаж в изогнутых трубопроводах

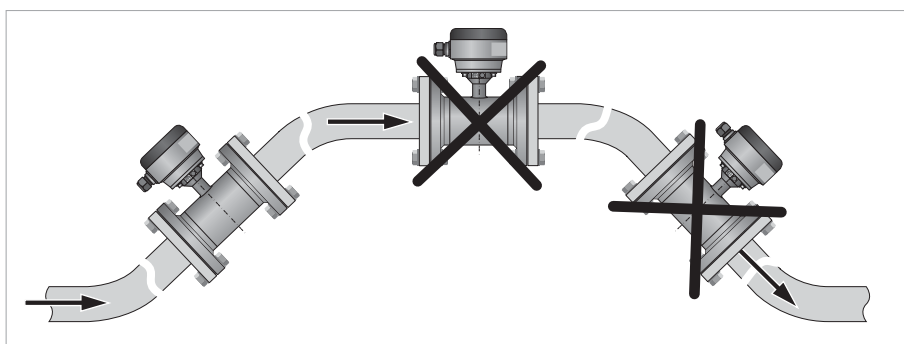


Рисунок 3-7: Монтаж в изогнутых трубопроводах

*Избегайте опустошения или частичного заполнения первичного преобразователя*

### 3.3.5 Свободный слив

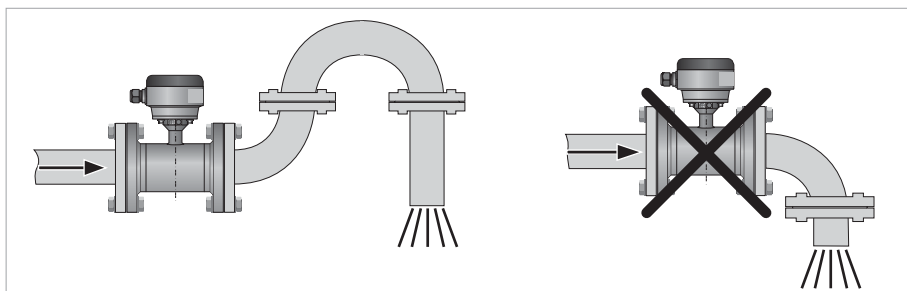


Рисунок 3-8: Монтаж перед открытым сливом

### 3.3.6 Смещение фланцев

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

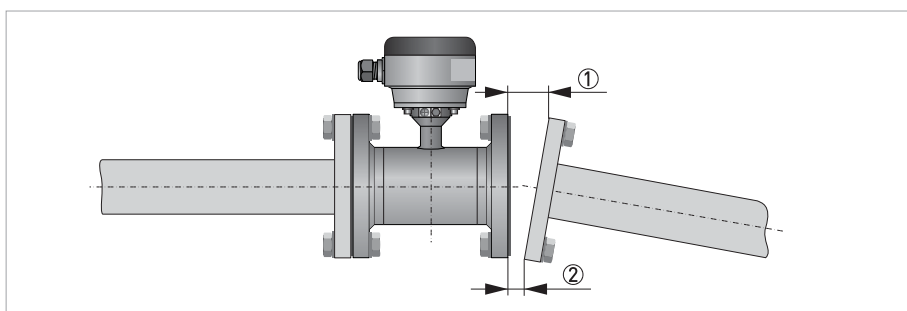


Рисунок 3-9: Несоосность фланцевых присоединений

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

### 3.3.7 Насос

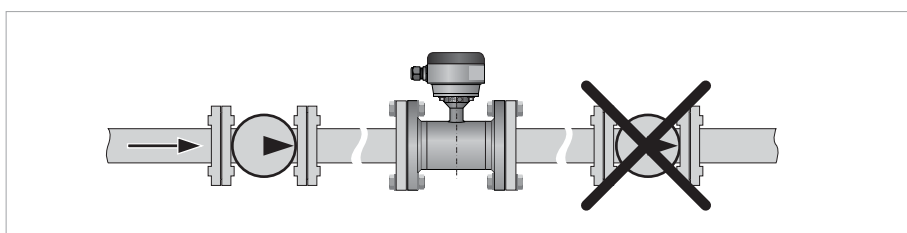


Рисунок 3-10: Монтаж после насоса

## 3.3.8 Регулирующий клапан

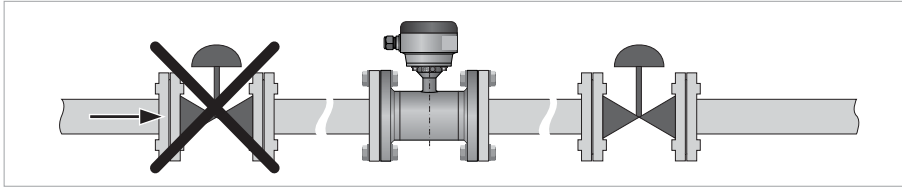


Рисунок 3-11: Монтаж перед регулирующим клапаном

## 3.3.9 Воздушный клапан и воздействие вакуума

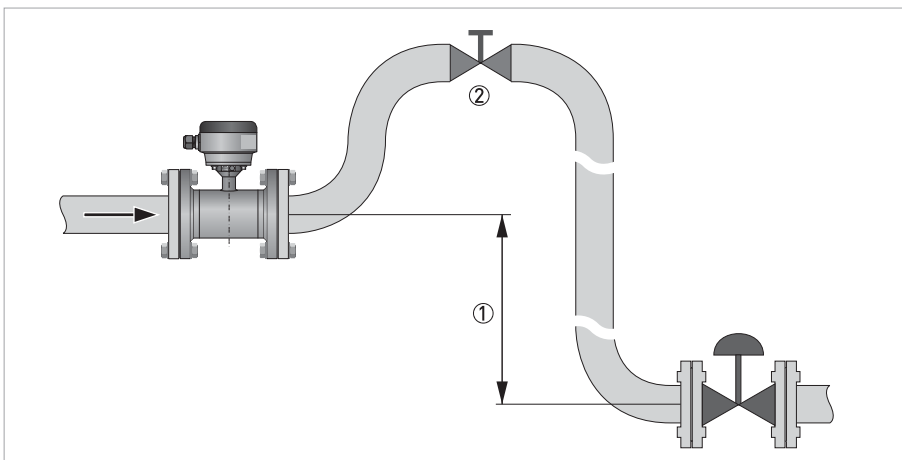


Рисунок 3-12: Воздушный клапан

- ①  $\geq 5$  м
- ② Место установки воздушного дренажного клапана

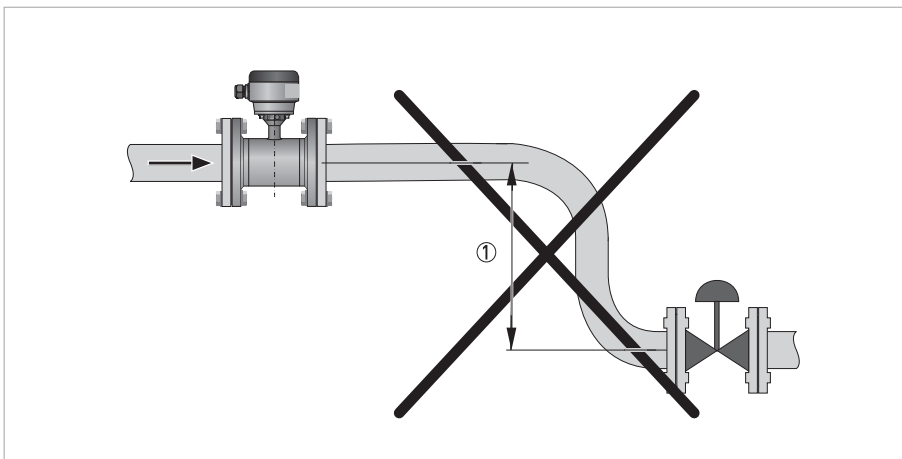


Рисунок 3-13: Вакуум

- ①  $\geq 5$  м



## 3.3.10 Монтажное положение

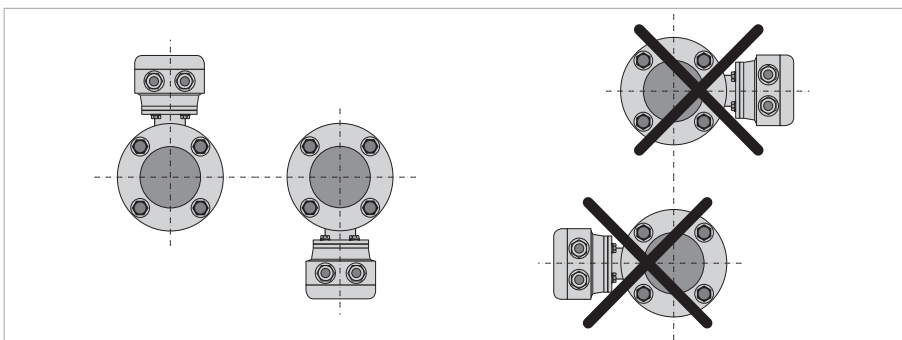


Рисунок 3-14: Монтажное положение

- Смонтируйте первичный преобразователь вместе с преобразователем сигналов, расположенным сверху или снизу.
- Установите первичный преобразователь в трубопровод параллельно его оси.
- Уплотнительные поверхности фланцев должны располагаться параллельно друг другу.

## 3.4 Монтаж

*Во избежание повреждения футеровки расходомера требуется использовать подходящую уплотнительную прокладку. Использование спирально-навитых уплотнительных прокладок обычно не рекомендуется, поскольку они могут стать причиной серьезного повреждения футеровки расходомера.*

### 3.4.1 Моменты затяжки и значения давления

Максимальные значения давления и моментов затяжки для расходомера являются теоретическими и рассчитаны на оптимальные условия и применение с фланцами из углеродистой стали.

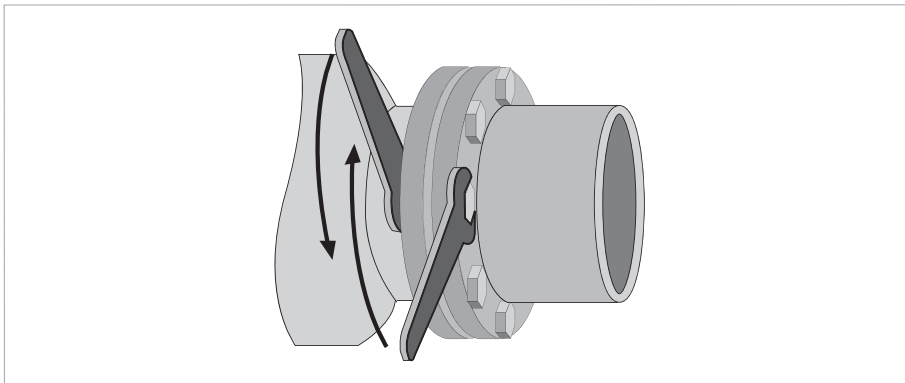


Рисунок 3-15: Затяжка болтов

#### Затяжка болтов

- Всегда равномерно затягивайте болты в диагонально противоположной последовательности.
- Не превышайте максимальное значение момента затяжки.
- Шаг 1: Примените момент, равный примерно 50% от максимального значения, указанного в таблице.
- Шаг 2: Примените момент, равный примерно 80% от максимального значения, указанного в таблице.
- Шаг 3: Примените момент, равный 100% от максимального значения, указанного в таблице.

Номинальный диаметр DN [мм]	Номинальное давление	Болты	Макс. момент затяжки [Нм] <sup>①</sup>		
			Полиолефин	Полипропилен	Твёрдая резина
25	PN 40	4 x M 12	-	22	11
32	PN 40	4 x M 16	-	37	19
40	PN 40	4 x M 16	-	43	25
50	PN 40	4 x M 16	-	55	31
65	PN 16	② x M 16	-	51	42
65	PN 40	8 x M 16	-	38	21
80	PN 40	8 x M 16	-	47	25
100	PN 16	8 x M 16	-	39	30
125	PN 16	8 x M 16	-	53	40
150	PN 16	8 x M 20	-	68	47
200	PN 10	8 x M 20	68	-	68
200	PN 16	12 x M 20	45	-	45
250	PN 10	12 x M 20	65	-	65
250	PN 16	12 x M 24	78	-	78
300	PN 10	12 x M 20	76	-	76
300	PN 16	12 x M 24	105	-	105
350	PN 10	16 x M 20	75	-	75
400	PN 10	16 x M 24	104	-	104
450	PN 10	20 x M 24	93	-	93
500	PN 10	20 x M 24	107	-	107
600	PN 10	20 x M 27	138	-	138
700	PN 10	24 x M 27	163	-	163
800	PN 10	24 x M 30	219	-	219
900	PN 10	28 x M 30	205	-	205
1000	PN 10	28 x M 33	261	-	261

① Указанные значения момента затяжки зависят от различных показателей (температура, материал болтов, материал уплотнительной прокладки, смазочные материалы и т.д.), которые не контролируются производителем. Поэтому данные значения следует рассматривать только в качестве ориентировочных.

② Типоразмер DN65 / PN16 доступен стандартно с 8 крепёжными отверстиями. Опционально по запросу возможны 4 крепёжных отверстия.

*Другие размеры / номинальные давления по запросу.*

Номинальный диаметр [дюйм]	Класс давления фланца [lb]	Болты	Макс. момент затяжки [фунт-сила-фут] <sup>①</sup>		
			Полиолефин	Полипропилен	Твёрдая резина
1	150	4 x 1/2"	-	6,7	3,2
1 1/2	150	4 x 1/2"	-	13	9
2	150	4 x 5/8"	-	24	17
3	150	4 x 5/8"	-	43	29
4	150	8 x 5/8"	-	34	23
6	150	8 x 3/4"	-	61	38
8	150	8 x 3/4"	51	-	51
10	150	12 x 7/8"	58	-	58
12	150	12 x 7/8"	77	-	77
14	150	12 x 1"	69	-	69
16	150	16 x 1"	67	-	67
18	150	16 x 1 1/8"	105	-	105
20	150	20 x 1 1/8"	94	-	94
24	150	20 x 1 1/4"	133	-	133
28	150	28 x 1 1/4"	119	-	119
32	150	28 x 1 1/2"	191	-	191
36	150	32 x 1 1/2"	198	-	198
40	150	36 x 1 1/2"	198	-	198

① Указанные значения момента затяжки зависят от различных показателей (температура, материал болтов, материал уплотнительной прокладки, смазочные материалы и т.д.), которые не контролируются производителем. Поэтому данные значения следует рассматривать только в качестве ориентировочных.

*Другие размеры / номинальные давления по запросу.*

- Данные по давлению действительны при 20°C / 68°F.
- Номинальные давления при более высоких температурах соответствуют ASME B16.5 (до 24").

## 4.1 Указания по технике безопасности

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

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

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

*Обратите внимание на заводскую табличку прибора и убедитесь в том, что поставленный прибор соответствует данным заказа. Проверьте правильность напряжения питания, значение которого выбито на заводской табличке.*

## 4.2 Заземление

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

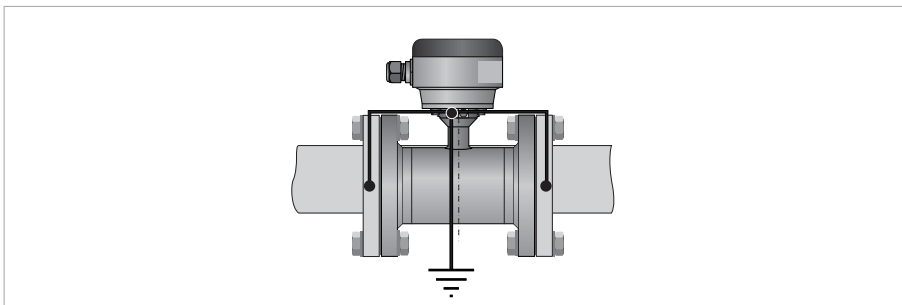


Рисунок 4-1: Заземление

- ① Металлические трубопроводы без внутренней футеровки. Заземление без заземляющих колец.

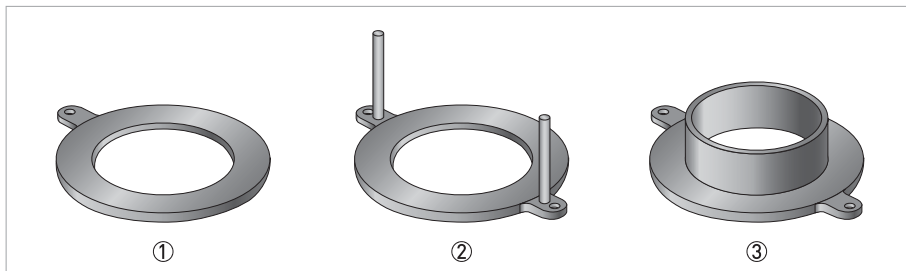


Рисунок 4-2: Разные типы заземляющих колец

- ① Заземляющее кольцо № 1
- ② Заземляющее кольцо № 2
- ③ Заземляющее кольцо № 3

#### Заземляющее кольцо № 1:

- Толщина: 3 мм / 0,1" (тантал: 0,5 мм / 0,02")

#### Заземляющее кольцо № 2:

- Толщина: 3 мм / 0,1"
- Предотвращает повреждение фланцев во время транспортировки и установки
- Специально для первичных преобразователей с футеровкой из ПТФЭ

#### Заземляющее кольцо № 3:

- Толщина: 3 мм / 0,1"
- С цилиндрической горловиной (длина 30 мм / 1,25" для DN10...150 / 3/8...6")
- Защита футеровки от абразивных сред

### 4.3 Виртуальное заземление для преобразователя сигналов IFC 300 (версии C, W и F)

Опционально доступное виртуальное заземление для преобразователя сигналов IFC 300 обеспечивает полную изоляцию контура измерения.

Преимущества виртуального заземления:

- Заземляющие кольца или заземляющие электроды могут не использоваться.
- Безопасность повышается за счёт сокращения числа потенциальных точек утечки.
- Монтаж расходомеров существенно упрощается.

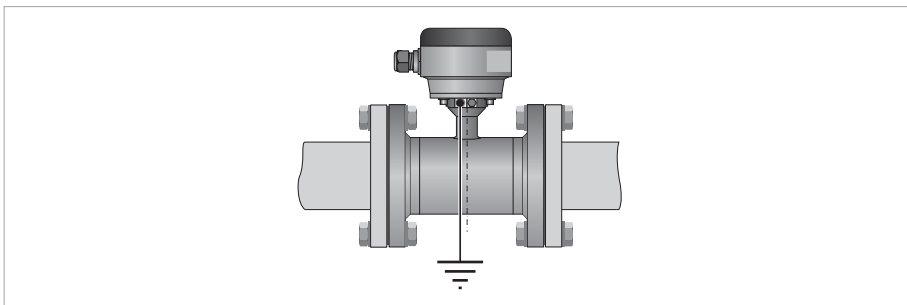


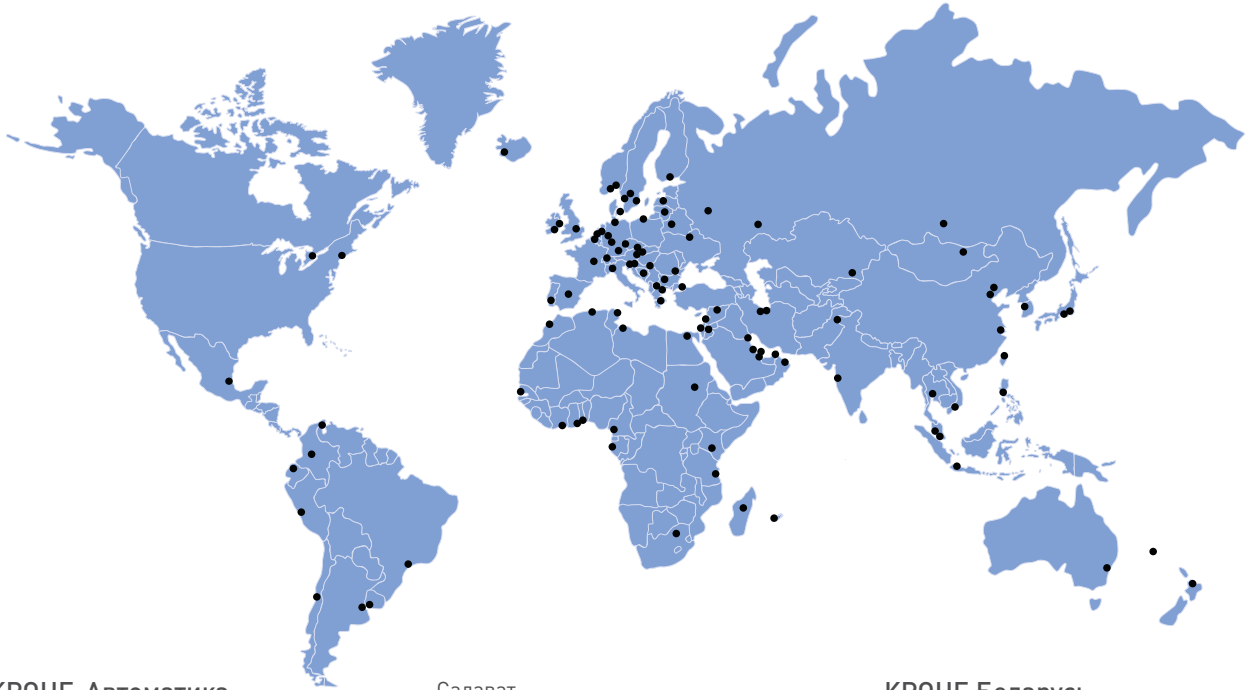
Рисунок 4-3: Виртуальное заземление

Минимальные требования:

- Номинальный диаметр:  $\geq \text{DN}10 / 3/8''$
- Электропроводность:  $\geq 200 \text{ мкСм/см}$
- Сигнальный кабель: макс. 50 м / 164 фут, тип DS

### 4.4 Схемы соединений

Схемы соединений представлены в документации на соответствующий преобразователь сигналов.



### КРОНЕ-Автоматика

Самарская обл., Волжский р-н,  
массив «Жилой массив Стромиллово»  
Тел.: +7 (846) 230 03 70  
Факс: +7 (846) 230 03 11  
kar@krohne.su

### КРОНЕ Инжиниринг

Самарская обл., Волжский р-н,  
массив «Жилой массив Стромиллово»  
Почтовый адрес:  
Россия, 443065, г. Самара,  
Долотный пер., 11, а/я 12799  
Тел.: +7 (846) 230 04 70  
Факс: +7 (846) 230 03 13  
samara@krohne.su

### Москва

115280, г. Москва,  
ул. Ленинская Слобода, 19  
Бизнес-центр «Омега Плаза»  
Тел.: +7 (499) 967 77 99  
Факс: +7 (499) 519 61 90  
moscow@krohne.su

### Санкт-Петербург

195196, г. Санкт-Петербург,  
ул. Громова, 4, оф. 435  
Бизнес-центр «ГРОМОВЪ»  
Тел.: +7 (812) 242 60 62  
Факс: +7 (812) 242 60 66  
peterburg@krohne.su

### Краснодар

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

### Салават

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

### Иркутск

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

### Красноярск

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

### Тюмень

625000, г. Тюмень,  
ул. Республики, 62, каб. Б-300  
Тел.: +7 (345) 265 87 44  
tyumen@krohne.su

### Хабаровск

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

### Ярославль

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

### Единая сервисная служба

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

### КРОНЕ Беларусь

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

### Гродно

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

### Новополоцк

Беларусь, 211440, г. Новополоцк,  
ул. Юбилейная, 2а, оф. 310  
Тел. / Факс: +375 (214) 522 501  
Тел. / Факс: +375 (17) 552 50 01  
novopolotsk@krohne.su

### КРОНЕ Казахстан

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

### КРОНЕ Украина

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

### КРОНЕ Армения, Грузия

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

### КРОНЕ Узбекистан

100095, г. Ташкент,  
ул. Талабалар, 16Д  
Тел. / Факс: +998 (71) 246 47 20  
Тел. / Факс: +998 (71) 246 47 21  
Тел. / Факс: +998 (71) 246 47 28  
tashkent@krohne.com

