

Алматы (7273)495-231
Ангарск (3955)60-70-56
Архангельск (8182)63-90-72
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Благовещенск (4162)22-76-07
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Владикавказ (8672)28-90-48
Владимир (4922)49-43-18
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Коломна (4966)23-41-49
Кострома (4942)77-07-48
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курган (3522)50-90-47
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Ноябрьск(3496)41-32-12

Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Пермь (342)205-81-47
Петрозаводск (8142)55-98-37
Псков (8112)59-10-37
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саранск (8342)22-96-24
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Сургут (3462)77-98-35

Сыктывкар (8212)25-95-17
Тамбов (4752)50-40-97
Тверь (4822)63-31-35
Тольятти (8482)63-91-07
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)33-79-87
Тюмень (3452)66-21-18
Улан-Удэ (3012)59-97-51
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Чебоксары (8352)28-53-07
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Чита (3022)38-34-83
Якутск (4112)23-90-97
Ярославль (4852)69-52-93

Россия +7(495)268-04-70

Казахстан +7(7172)727-132

Киргизия +996(312)96-26-47

<https://opti.nt-rt.ru> || opti@nt-rt.ru

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ РАСХОДОМЕРЫ

OPTIFLUX 1000



1.1 Экономичный и надёжный первичный преобразователь

Бесфланцевый первичный преобразователь электромагнитного расходомера **OPTIFLUX 1000** отличается компактностью и лёгкостью. Надёжность в эксплуатации данной конструкции обеспечивается наличием устойчивой к воздействию среды усиленной футеровки из PFA, а также электродов из хастеллоя®. Данная комбинация гарантирует высокую химическую стойкость.

Данный прибор является экономичным и надёжным решением для широкого диапазона применений. Он подходит для различных отраслей промышленности, от сферы водопользования и сточных вод до сельского и коммунального хозяйства, от систем пожаротушения до машиностроения.



- ① Сэндвич-версия
- ② Футеровка из PFA
- ③ Электроды из хастеллоя®

Отличительные особенности

- Сэндвич (бесфланцевая) версия
- Лёгкость и компактность прибора обеспечивает простоту эксплуатации и экономию пространства при установке
- Доступная цена
- Высокая химическая стойкость
- Измерение в обоих направлениях
- Отсутствие потерь давления
- Нечувствительность к вибрации
- Отсутствие внутренних подвижных элементов, не требуется техническое обслуживание

Отрасли промышленности

- Машиностроение
- Энергетика, системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
- Водоснабжение, водопользование и очистка сточных вод
- Сельское хозяйство
- Перерабатывающие отрасли промышленности

Области применения

- Системы смешивания и дозирования, системы фильтрации, управление насосами
- Контроль расхода воды
- Системы циркуляции и очистки воды
- Системы пожаротушения, смешения пены, управление системами орошения
- Системы теплообмена и охлаждения
- Вода, в том числе: сырая вода, техническая вода, сточные воды, морская вода, нагретая и охлаждённая вода
- Взвеси, суспензии, шламы, жидкий навоз

1.2 Опции



Расходомер **OPTIFLUX 1000** доступен в диапазоне типоразмеров от DN10 до DN150. Компактный бесфланцевый первичный преобразователь сочетается со всеми применяемыми технологическими присоединениями: EN 1092, DIN, ANSI и JIS.



Конвертеры сигналов

Первичный преобразователь **OPTIFLUX 1000** сочетается с конвертерами сигналов IFC 050, IFC 100 и IFC 300.

Бесфланцевый расходомер и раз но (полево D .

А компактно .

1.3 Принцип измерения

Электропроводная жидкость протекает внутри электрически изолированной трубы сквозь магнитное 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 . Конвертер сигналов усиливает напряжение сигнала, отфильтровывает все помехи, а затем преобразует его в сигналы для подсчёта расхода, записи и обработки выходных данных.

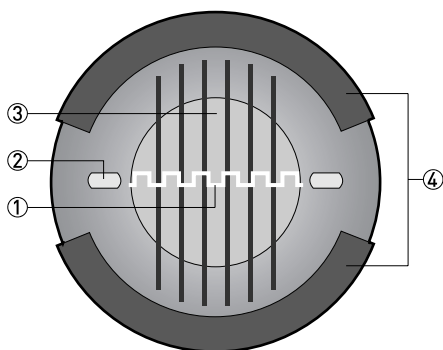


Рисунок 1-1: Принцип измерения

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

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	Измерение электропроводных жидкостей
Измеряемый параметр	
Первичная измеряемая величина	Скорость потока
Вторичная измеряемая величина	Объёмный расход

Конструктивные особенности

Отличительные особенности	Сэндвич (бесфланцевая) версия
	Футеровка из PFA и электроды из хастеллоя®
	Лёгкий и компактный
Модульная конструкция	Измерительная система состоит из первичного преобразователя и конвертера сигналов. Она поставляется как в компактном, так и в отдельном исполнении. Более подробная информация представлена в документации на конвертер сигналов.
Компактное исполнение	С конвертером IFC 050: OPTIFLUX 1050 C
	С конвертером IFC 100: OPTIFLUX 1100 C
	С конвертером IFC 300: OPTIFLUX 1300 C
Раздельное исполнение	Версия для настенного монтажа (W) с конвертером IFC 050: OPTIFLUX 1050 W
	Версия для настенного монтажа (W) с конвертером IFC 100: OPTIFLUX 1100 W
	Полевая версия (F), версия для настенного монтажа (W) или для монтажа в стойку (R) с конвертером IFC 300: OPTIFLUX 1300 F, W или R
Номинальный диаметр	DN10... 150 / 3/8...6"

Точность измерений

Условия поверки	Рабочий продукт: вода
	Температура +10...+30°C / +50...+86°F
	Рабочее давление: 1 бар / 14,5 фунт/кв.дюйм
	Прямой участок на входе: ≥ 5 DN
	Электропроводность: ≥ 300 мкСм/см
Максимальная погрешность измерений	IFC 050: до $\pm 0,5\%$ от измеренного значения при скорости выше 0,5 м/с при скорости ниже 0,5 м/с отклонение $\pm 2,5$ мм/с
	IFC 100: до 0,4% от измеренного значения ± 1 мм/с
	IFC 300: до 0,3% от измеренного значения ± 2 мм/с
	Максимальная погрешность измерения зависит от условий монтажа.
	Подробная информация - смотрите <i>Точность измерений</i> на А2.
Повторяемость	$\pm 0,1\%$ от измеренного значения, минимум 1 мм/с
Калибровка	Калибровка по 2 точкам методом прямого сличения объёмов.

Условия эксплуатации

Температура	
Рабочая температура	-25...+120°C / -13...+248°F
Температура окружающей среды	-25...+65°C / -13...+149°F
При температуре окружающей среды выше +55°C / +131°F защитите блок электроники от самонагрева.	
Температура хранения	-50...+70°C / -58...+158°F
Диапазон измерения	-12...+12 м/с / -40...+40 фут/с
Давление	
Давление окружающей среды	Атмосферное
Рабочее давление	До 16 бар / 230 фунт/кв.дюйм
Вакуумная нагрузка	0 мбар / фунт/кв.дюйм абс
Потери давления	Несущественные
Диапазоны давления для вторичной оболочки	Выдерживает давление до 40 бар / 580 фунт/кв.дюйм
	Разрывное давление приблизительно до 160 бар / 2320 фунт/кв.дюйм
Химические свойства	
Физические свойства	Электропроводные жидкости
Электропроводность	Стандартное исполнение: 5 мкСм/см
	Деминерализованная вода: ≥ 20 мкСм/см
Допустимое содержание газовых включений (по объёму)	IFC 050: $\leq 3\%$
	IFC 100: $\leq 3\%$
	IFC 300: $\leq 5\%$
Допустимое содержание твёрдых включений (по объёму)	IFC 050: $\leq 10\%$
	IFC 100: $\leq 10\%$
	IFC 300: $\leq 70\%$

Условия монтажа

Установка	Обеспечьте постоянное заполнение первичного преобразователя.
	Подробная информация - смотрите <i>Монтаж</i> на странице 15.
Направление потока	Прямое и обратное
	Стрелка на первичном преобразователе указывает на положительное направление потока.
Прямой участок на входе	≥ 5 DN
Прямой участок на выходе	≥ 2 DN
Габаритные размеры и вес	Подробная информация - смотрите <i>Габаритные размеры и вес</i> на странице 13.

Материалы

Корпус первичного преобразователя	DN10...40: ковкий чугун (GTW-S-38-12)
	DN50...150: листовая сталь
Измерительная труба	Аустенитная нержавеющая сталь
Футеровка	PFA
Защитное покрытие	Снаружи расходомера: корпус, конвертер сигналов (компактное исполнение) и/или клеммная коробка (полевая версия)
	Полиуретановое покрытие
Клеммная коробка	Только для отдельных исполнений
	Стандартно: литой алюминий
	Опционально: нержавеющая сталь
Измерительные электроды	Хастеллой® С
Заземляющие кольца	Стандартно: для DN10...15 (встроены в конструкцию первичного преобразователя) Опционально: для DN25...150
	Нержавеющая сталь 316 (1.4571) (AISI 316 Ti)
	Заземляющие кольца могут не использоваться при наличии опции виртуального заземления для А01-150
Крепёжный материал	DN40...150:
	Стандартно: резиновые центрирующие втулки
	Опционально: болты и гайки из оцинкованной или нержавеющей стали

Технологические присоединения

Ответные фланцы	
EN 1092-1	DN10...80: PN16 или PN40 DN100...150: PN16 (стандартно) PN40 по запросу
ASME	3/8...6" : 150 lb / RF 3/8...4" : 300 lb / RF
JIS	DN10...100: JIS 20K [\leq 16 бар] / DN150: JIS 10K [\leq 10 бар]

Электрические подключения

	Для получения дополнительной информации обратитесь к соответствующей документации на конвертер сигналов.
Сигнальный кабель (только для раздельного исполнения)	
Тип А (DS)	В комбинации с конвертером сигналов IFC 050, IFC 100 и IFC 300 Стандартный кабель с двойным экранированием Макс. длина: 600 м / 1950 фут (зависит от электропроводности измеряемой среды и исполнения первичного преобразователя).
Тип В (BTS)	Только в комбинации с конвертером сигналов IFC 300 Опционально поставляемый кабель с тройным экранированием. Макс. длина: 600 м / 1950 фут (зависит от электропроводности измеряемой среды и исполнения первичного преобразователя).
Вх./Вых.	Более подробная информация об опциях входов/выходов, включая передаваемые данные и протоколы, представлена в технических данных на соответствующий конвертер сигналов.

Допуски и сертификаты

CE	
	Устройство соответствует нормативным требованиям директив ЕС. Изготовитель удостоверяет успешно пройденные испытания устройства нанесением маркировки CE.
Электромагнитная совместимость	Директива: 2004/108/ЕС
	Гармонизированный стандарт: EN 61326-1: 2006
Директива по низковольтному оборудованию	Директива: 2006/95/ЕС
	Гармонизированный стандарт: EN 61010 : 2010
Директива по оборудованию, работающему под давлением	Директива: 97/23/ЕС
	Категория I, II, III или SEP
	Группа жидкостей 1
	Производственный модуль H
Взрывоопасные зоны	
FM	В комбинации с конвертером сигналов IFC 300 C и F
	Класс I, Категория 2, Группы A, B, C и D
	Класс II, Категория 2, Группы F и G
	Класс III, Категория 2
CSA	В комбинации с конвертером сигналов IFC 300 C и F
	Класс I, Категория 2, Группы A, B, C и D
	Класс II, Категория 2, Группы F и G
Другие стандарты и сертификаты	
Коммерческий учёт	Только в комбинации с конвертером сигналов IFC 300
	Холодная вода
	Сертификат испытаний типа MID Приложение MI-001
	Жидкости, отличные от воды
	Сертификат испытаний типа MID Приложение MI-005
Степень защиты в соответствии с IEC 529 / EN 60529	Стандартно: IP 66/67 (NEMA 4/4X/6)
Испытание на ударную прочность	IEC 68-2-27
	30 g за 18 мс
Испытание на виброустойчивость	IEC 60068-2-24
	f = 20-2000 Гц, действующее значение = 4,5 g, t = 30 мин.
Сертификаты безопасности	
CSA OL	Действительно для конвертера сигналов IFC 100 C/W и IFC 300 C/F/W

2.2 Точность измерений

Каждый расходомер стандартно калибруется по воде при условиях поверки методом прямого сличения объёмов. Характеристики каждого расходомера указываются и заверяются в отдельном сертификате калибровки.

Условия поверки

- Рабочий продукт: вода
- Температура: +10...30°C / +50...86°F
- Давление: 1 бар / 14,5 фунт/кв.дюйм
- Прямой участок на входе: ≥ 5 DN
- Электропроводность: ≥ 300 мкСм/см

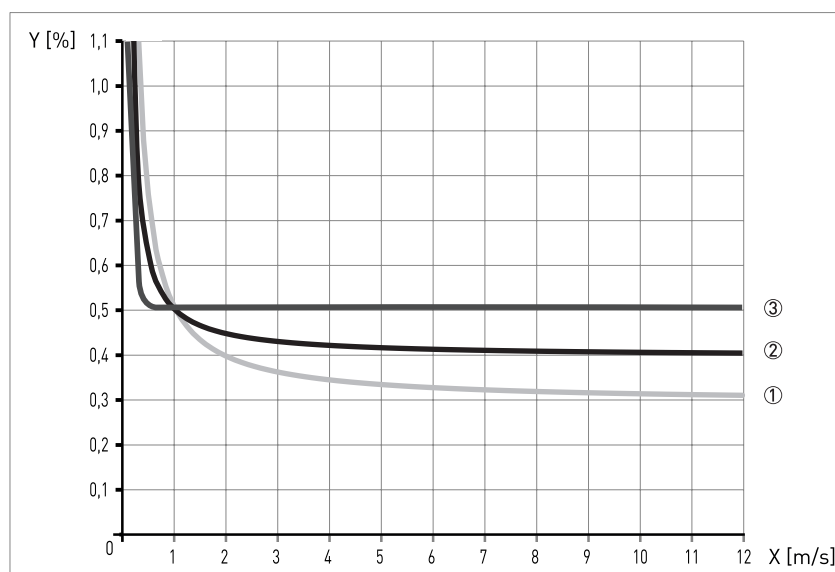


Рисунок 2-1: Скорость потока и точность

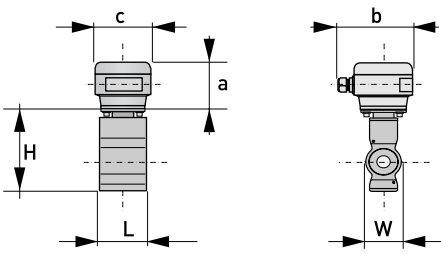
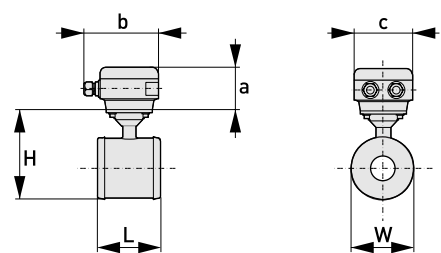
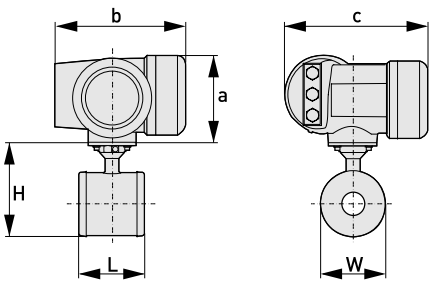
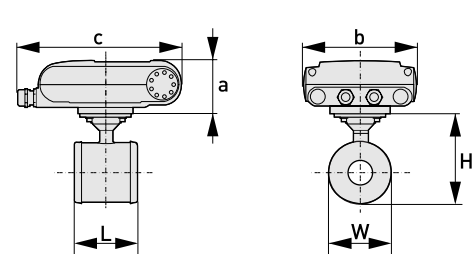
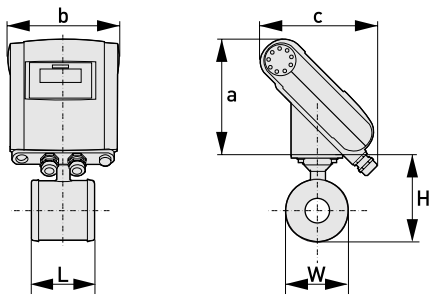
X [м/с]: скорость потока

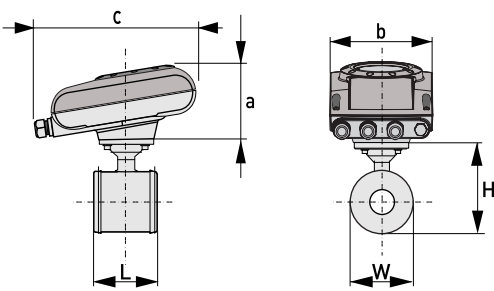
Y [%]: отклонение от актуально измеренного значения (ИЗ)

Точность

Диаметр первичного преобразователя	Тип конвертера	Точность	Графическая характеристика
DN10...150 / 3/8...6"	IFC 050	0,5% от измеренного значения при скорости выше 0,5 м/с при скорости ниже 0,5 м/с отклонение $\pm 2,5$ мм/с	③
DN10...150 / 3/8...6"	IFC 100	0,4% от измеренного значения + 1 мм/с	②
DN10...150 / 3/8...6"	IFC 300	0,3% от измеренного значения + 2 мм/с	①

2.3 Габаритные размеры и вес

<p>Раздельное исполнение: DN15...40</p>		<p>$a = 88 \text{ мм} / 3,5''$ $b = 139 \text{ мм} / 5,5''$ ① $c = 106 \text{ мм} / 4,2''$ Общая высота = $H + a$</p>
<p>Раздельное исполнение: DN50...150</p>		<p>$a = 88 \text{ мм} / 3,5''$ $b = 139 \text{ мм} / 5,5''$ ① $c = 106 \text{ мм} / 4,2''$ Общая высота = $H + a$</p>
<p>Компактное исполнение с конвертером сигналов IFC 300</p>		<p>$b = 139 \text{ мм} / 5,5''$ ① $c = 106 \text{ мм} / 4,2''$ Общая высота = $H + a$ Общая высота = $H + a$</p>
<p>Компактное исполнение с конвертером сигналов $\approx 7''$ (45°)</p>		<p>$a = 82 \text{ мм} / 3,2''$ $b = 161 \text{ мм} / 6,3''$ $c = 257 \text{ мм} / 10,1''$ ① Общая высота = $H + a$</p>
<p>Компактное исполнение с конвертером сигналов $\approx 7''$ (45°)</p>		<p>$a = 186 \text{ мм} / 7,3''$ $b = 161 \text{ мм} / 6,3''$ $c = 184 \text{ мм} / 2,7''$ ① Общая высота = $H + a$</p>

Компактное исполнение с конвертером сигналов ≈ 7° (10°)		a = 101 мм / 3,98"
		b = 157 мм / 6,18"
		c = 260 мм / 10,24" ①
		Общая высота = H + a

① Значение может варьироваться в зависимости от использованных кабельных вводов.

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

EN 1092-1

Типоразмер DN	Габаритные размеры [мм]			Прибл. вес [кг]
	L	H	W	
10	68	137	47	1,7
15	68	137	47	1,7
25	54	147	66	1,7
40	78	162	82	2,6
50	100	151	101	4,2
80	150	180	130	5,7
100	200	207	156	10,5
150	200	271	219	15,0

ASME B16.5

Типоразмер ASME	Габаритные размеры [дюйм]			Прибл. вес [фунт]
	L	H	W	
3/8"	2,68	5,39	1,85	3,7
1/2"	2,68	5,39	1,85	3,7
1"	2,13	5,79	2,6	3,7
1 1/2"	3,07	6,38	3,23	5,7
2"	3,94	5,94	3,98	9,3
3"	5,91	7,08	5,12	12,6
4"	7,87	8,15	6,14	23,1
6"	7,87	10,67	8,62	33,1

3.1 Назначение прибора

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

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

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

3.2.1 Вибрация

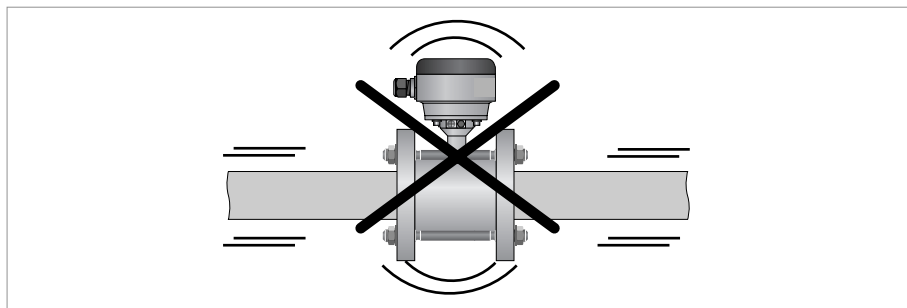


Рисунок 3-1: Избегайте вибраций

3.2.2 Магнитное поле

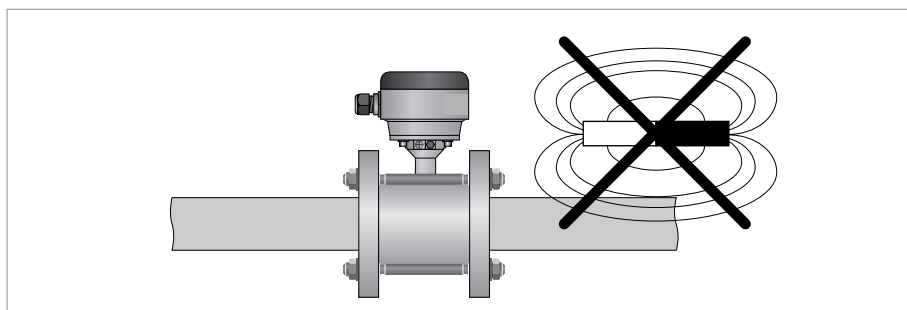


Рисунок 3-2: Избегайте влияния магнитных полей

3.3 Условия монтажа

3.3.1 Прямые участки трубопровода до и после прибора

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

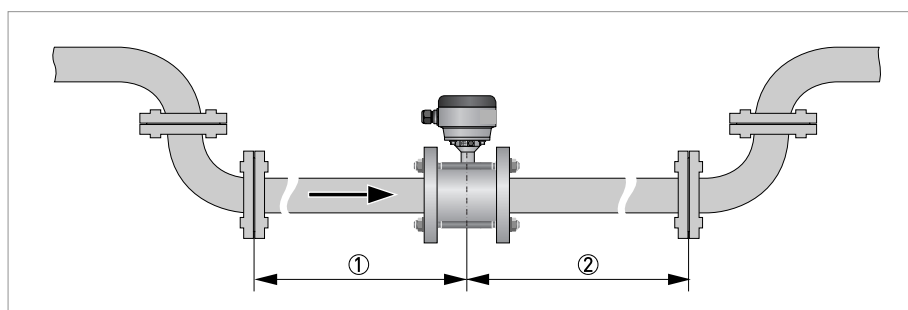


Рисунок 3-3: Рекомендуемые длины прямых участков на входе и выходе прибора

- ① $\geq 5 \text{ DN}$
- ② $\geq 2 \text{ DN}$

3.3.2 Отводы типа 2D или 3D

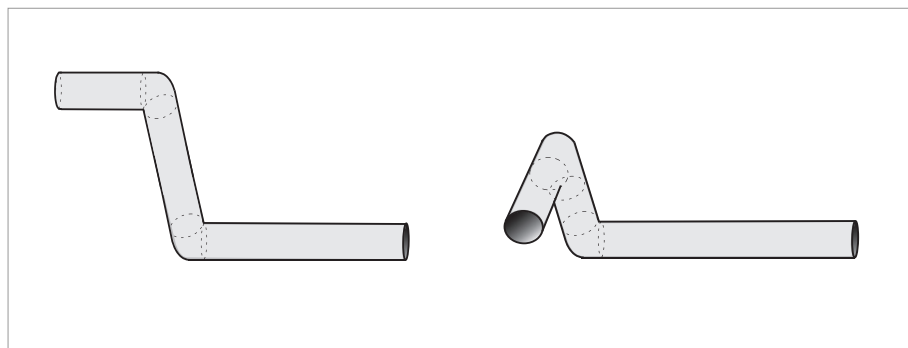


Рисунок 3-4: Отводы типа 2D и 3D, перед расходомером

- ① Отводы типа 2D: $\geq 5 \text{ DN}$; отводы типа 3D: $\geq 10 \text{ DN}$

3.3.3 Т-образный отвод

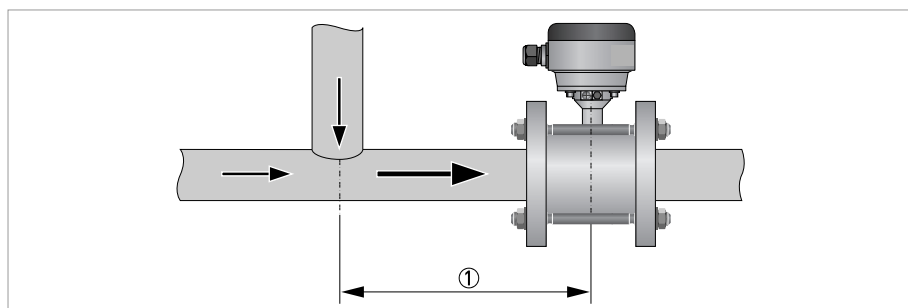


Рисунок 3-5: Расстояние после Т-образной секции

- ① $\geq 10 \text{ DN}$

3.3.4 Изогнутые трубопроводы

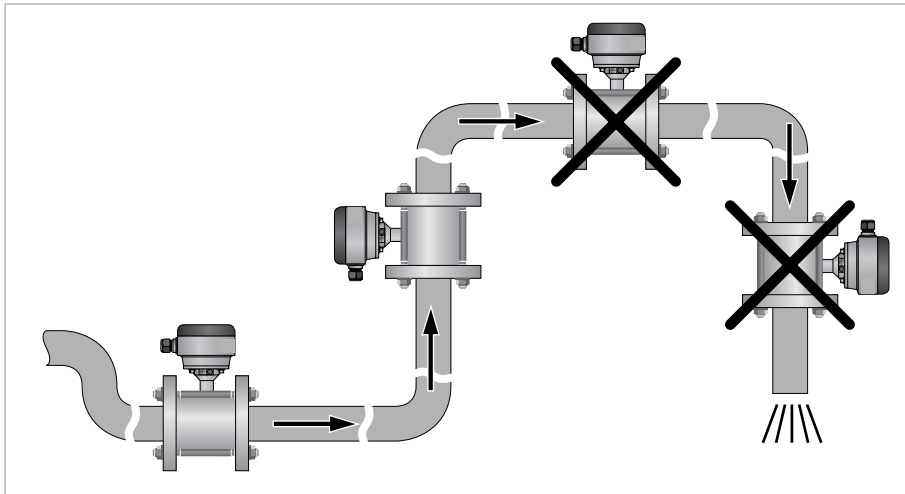


Рисунок 3-6: Варианты монтажа прибора на изогнутых трубопроводах

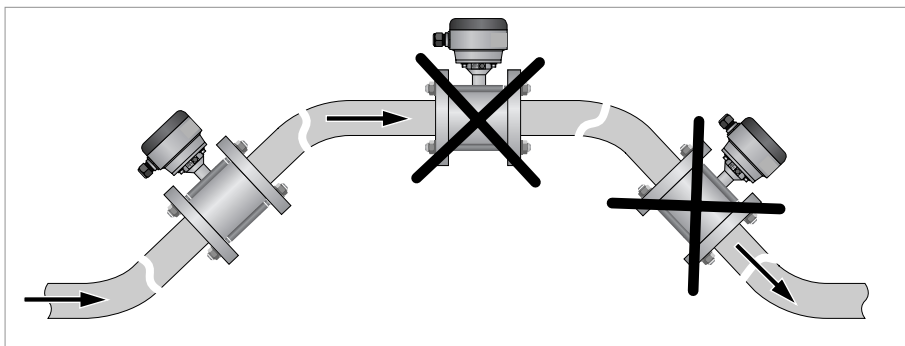


Рисунок 3-7: Варианты монтажа прибора на изогнутых трубопроводах

Избегайте опустошения или частичного заполнения первичного преобразователя

3.3.5 Свободная подача или слив продукта

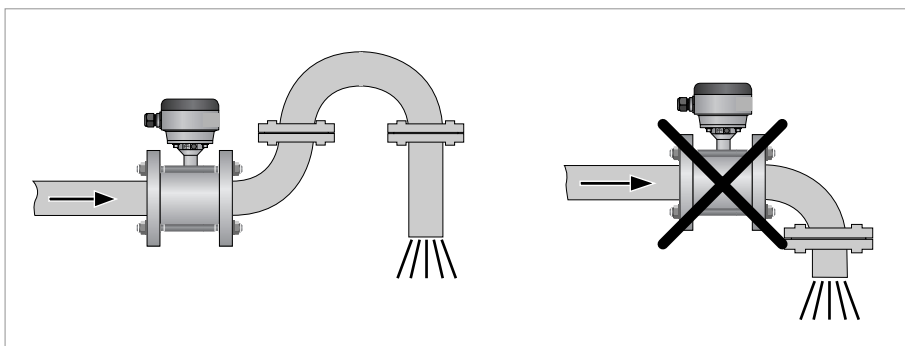


Рисунок 3-8: Монтаж перед открытым сливом

3.3.6 Отклонение фланцев

Максимально допустимые отклонения уплотнительной поверхности фланцев:
 $L_{\text{макс}} - L_{\text{мин}} \leq 0,5 \text{ мм} / 0,02''$

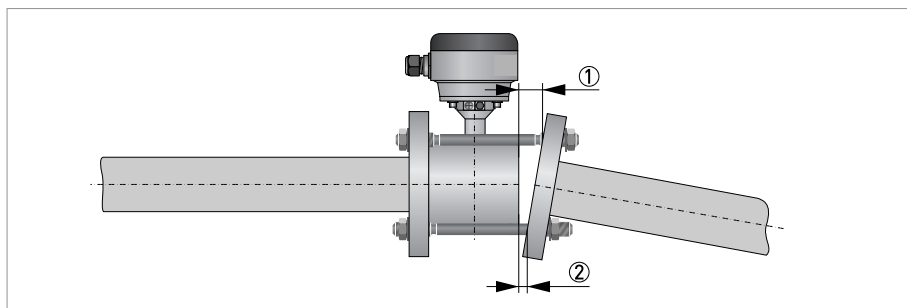


Рисунок 3-9: Отклонение фланцев

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

3.3.7 Наличие насоса

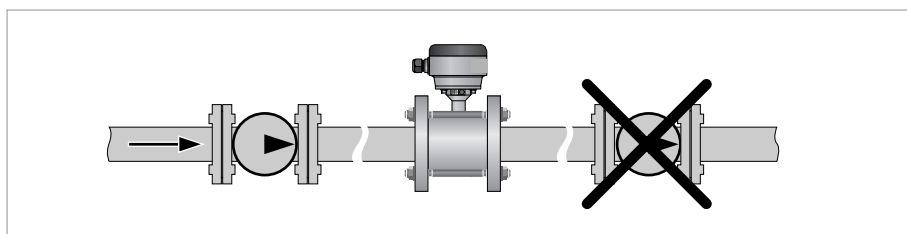


Рисунок 3-10: Монтаж после насоса

3.3.8 Наличие регулирующего клапана

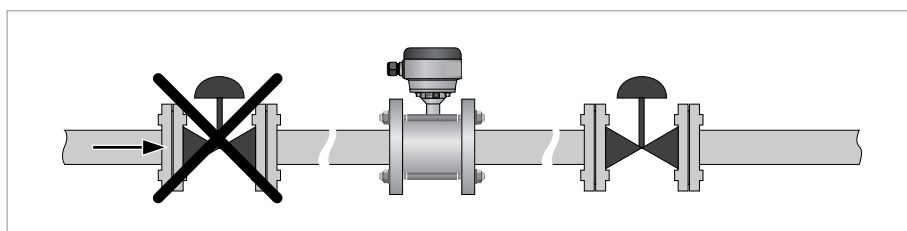


Рисунок 3-11: Монтаж перед регулирующим клапаном

3.3.9 Воздушный клапан и воздействие вакуума

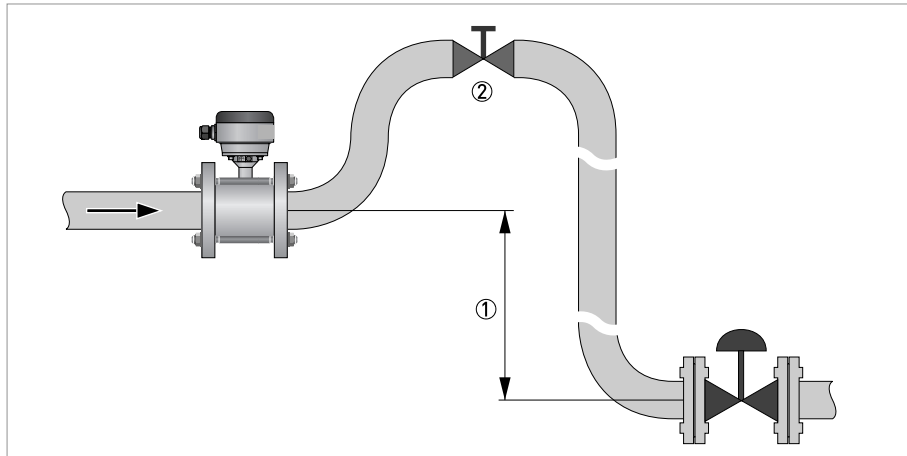


Рисунок 3-12: Необходимость установки воздушного клапана

- ① ≥ 5 м
- ② Место установки воздушного денирующего вентиля

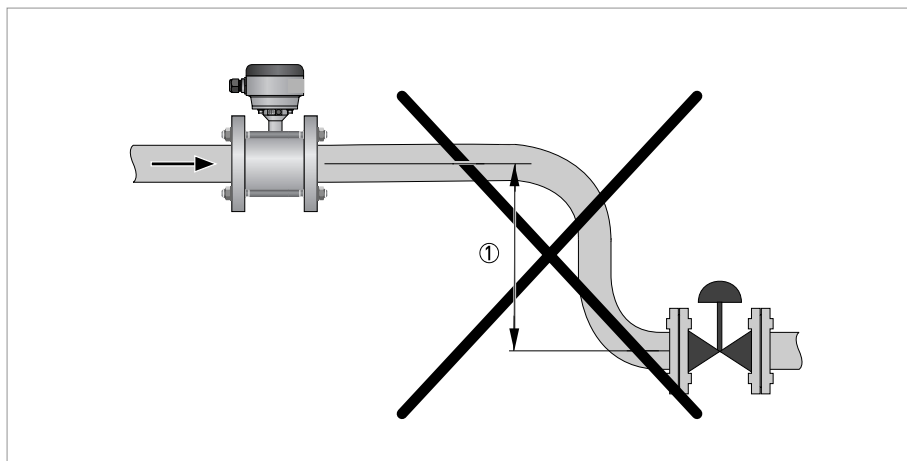


Рисунок 3-13: Вакуум

- ① ≥ 5 м

3.3.10 Монтажное положение прибора

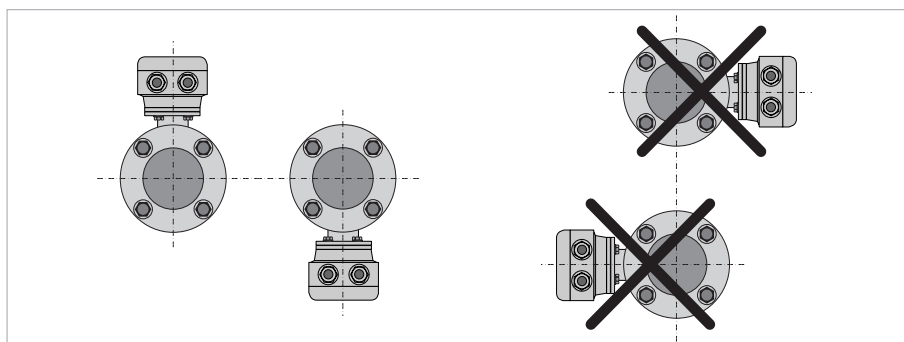


Рисунок 3-14: Расположение при монтаже

4.1 Правила техники безопасности

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

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

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

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

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

4.2 Заземление

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

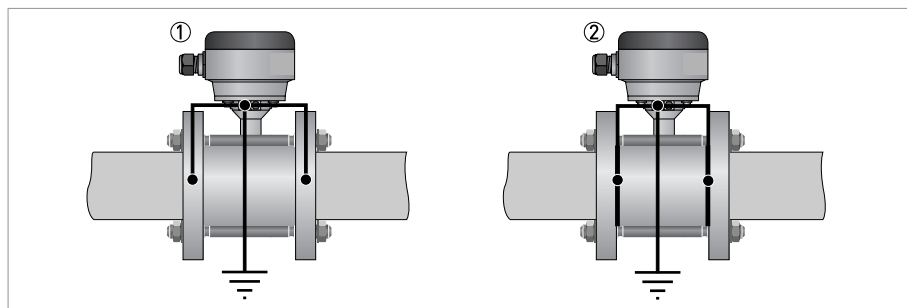


Рисунок 4-1: Заземление

- ① Металлические трубопроводы без внутренней футеровки. Заземляются без заземляющих колец.
- ② Металлические трубопроводы с внутренней футеровкой и непроводящие трубопроводы. Заземляются с помощью заземляющих колец.

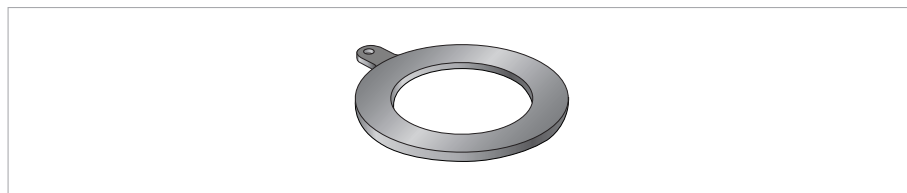


Рисунок 4-2: Заземляющее кольцо № 1

Заземляющее кольцо № 1 (опционально для DN25...150):

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

Примечание: При номинальных диаметрах DN10 и DN15 заземляющие кольца стандартно встроены в конструкцию первичного преобразователя.

4.3 Виртуальное заземление для конвертера сигналов

Опция виртуального заземления для конвертера сигналов IFC 300 обеспечивает полную изоляцию цепи измерения.

Преимущества виртуального заземления:

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

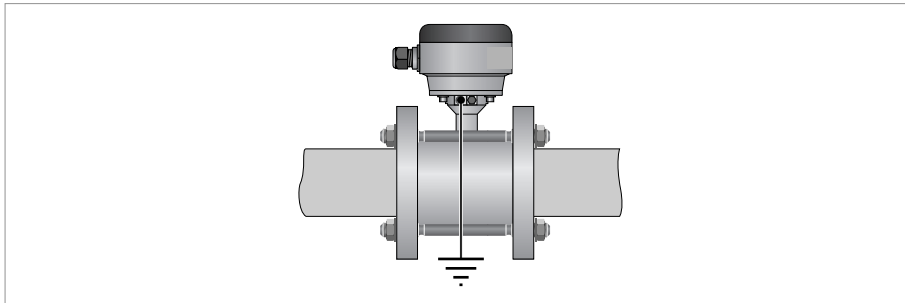


Рисунок 4-3: Виртуальное заземление

Минимальные требования:

- Типоразмер: \geq DN10
- Электропроводность: \geq 200 мкСм/см
- Кабель электродов: макс. 50 м / 164 фут, тип DS

