



Содержание

1	Введение	4
1.1	Область применения.....	4
1.2	Целевая группа.....	4
1.3	Применяемые документы.....	4
1.4	Пояснения к правилам техники безопасности и соответствующим символам.....	5
2	Безопасность	6
2.1	Предполагаемое использование.....	6
2.2	Технические условия.....	6
2.3	Общие правила техники безопасности.....	7
3	Гарантия	9
4	Характеристики продукта	10
4.1	Комплект поставки.....	10
4.2	Принцип измерения и расходомер.....	11
4.2.1	Принцип измерения.....	11
4.2.2	Расходомер.....	13
4.3	Идентификация.....	15
4.3.1	Фирменные таблички.....	15
4.3.2	Код MS.....	18
4.4	Компоненты расходомера.....	19
5	Транспортировка и хранение	20
5.1	Транспортировка.....	20
5.2	Хранение.....	21
6	Установка	22
6.1	Указания по установке.....	22
6.1.1	Монтажные размеры.....	22
6.1.2	Место установки.....	22
6.1.3	Инструкции по монтажу.....	23
6.1.4	Позиция монтажа.....	23
6.2	Распаковка.....	25
6.3	Установка датчика.....	26
6.3.1	Общие правила установки.....	26
6.3.2	Монтаж на трубопроводе.....	27
6.3.3	Монтаж прибора Rotamass Nano (Опция /PD).....	29
6.4	Изоляция и контроль нагрева.....	30
6.4.1	Контроль нагрева.....	30
6.4.2	Изоляция, обеспечиваемая заказчиком.....	30
6.5	Монтаж преобразователя.....	31
6.5.1	Поворот и замена дисплея.....	31
6.5.2	Вращение секции преобразователя (прибор интегрированного типа).....	34
6.5.3	Вращение клеммной коробки (прибор разнесенного типа).....	36
6.5.4	Монтаж преобразователя на трубопроводе (прибор разнесенного типа).....	37
6.6	Проверочный лист по монтажу.....	39

7	Монтаж электропроводки	40
7.1	Общие правила	40
7.2	Выполнение заземления и электросхемы датчика	42
7.3	Соединительный кабель	43
7.3.1	Клеммы для подключения соединительного кабеля	44
7.3.2	Подсоединение соединительного кабеля к датчику	45
7.3.3	Подсоединение соединительного кабеля к преобразователю	46
7.4	Преобразователь	47
7.4.1	Клеммы	47
7.4.2	Связь по протоколу HART	47
7.4.3	Распределение клемм подключения входов/выходов	48
7.4.4	Выходные сигналы	50
7.4.5	Входные сигналы	56
7.4.6	Источник питания	57
7.4.7	Подключение источника питания и внешних устройств	58
7.5	Проверочный лист по монтажу электропроводки	61
8	Ввод в эксплуатацию	62
9	Конфигурация и эксплуатация системы	63
9.1	Рабочие опции	63
9.2	Дисплей	63
9.3	Установки, принимаемые по умолчанию	67
9.3.1	Установка языка индикации	67
9.3.2	Установка даты	67
9.3.3	Установка времени	68
9.3.4	Установка нулевой точки	68
9.3.5	Выполнение автоматической настройки нуля	69
9.4	Расширенные установки	69
9.4.1	Установка аппаратной защиты от записи	69
9.4.2	Установка режима перегорания	71
10	Поиск неисправностей	73
10.1	Неисправная работа	73
10.2	Нестабильная нулевая точка	73
10.3	Отклонение показаний дисплея	74
11	Обслуживание и ремонт	76
11.1	Наружная очистка	77
11.2	Повторная калибровка и обслуживание калибровки	77
11.3	Список запасных частей	77
12	Демонтаж и утилизация	78
12.1	Обеззараживание и возврат изделия	78
12.2	Утилизация	78
13	Характеристики	80
13.1	Условия окружающей среды	80
14	Принадлежности	81

1 Введение

1.1 Область применения

Эти указания используются для следующих продуктов линейки Rotamass TI:

- Rotamass Nano
- Rotamass Supreme
- Rotamass Giga
- Rotamass Prime
- Rotamass Intense
- Rotamass Hygienic

1.2 Целевая группа

Целевой группой, для которой предназначено настоящее руководство, являются следующие лица:

- Технические специалисты
- Инженеры

Данное руководство вместе с соответствующими документами позволяет целевой группе выполнять следующие действия:

- Установка
- Ввод в эксплуатацию
- Конфигурация (определение параметров)
- Интеграция расходомера в систему управления процессом
- Поиск неисправностей
- Техническое обслуживание и ремонт
- Демонтаж и утилизация

1.3 Применяемые документы

Настоящее руководство дополняют следующие документы:

- Руководство по эксплуатации приборов в Ex-исполнении
- Руководство по программному обеспечению
- Технические характеристики (GS) GS01U10B__-00__-R

1.4 Пояснения к правилам техники безопасности и соответствующим символам

Предупредительные слова

Предупредительные надписи предназначены для оповещения пользователей о потенциальной опасности, возникающей при работе с расходомером. Существует четыре уровня опасности, которые можно идентифицировать с помощью предупредительного слова:

Предупредительное слово	Смысловое значение
DANGER (ОПАСНОСТЬ)	Обозначает опасность высокой степени риска, которая может привести к смерти или серьезной травме, если ее не избежать.
WARNING (ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ)	Обозначает опасность средней степени риска, которая может привести к смерти или серьезной травме, если ее не избежать.
CAUTION (ВНИМАНИЕ)	Обозначает опасность низкой степени риска, которая может привести к незначительной травме или травме средней степени тяжести, если ее не избежать.
NOTICE (ЗАМЕЧАНИЕ)	Обозначает опасность, приводящую к имущественному ущербу.
Символы, используемые в данном документе	Смысловое значение
	Указывает на опасность, необходимо обратиться к документации.
	Указывает важную информацию.
IM01U10S01-00__-R	Символы __ в номерах документов являются метками-заполнителями; здесь, например, они используются для указания соответствующей языковой версии (DE, EN, FR).
Символы, размещенные на датчике	Смысловое значение
	Предупреждение, требующее чтения документации
	Маркировка взрывозащиты по ATEX
	Маркировка CE
	Отметка RCM

Описание символов

2 Безопасность

2.1 Предполагаемое использование

Расходомер, описываемый в настоящем руководстве пользователя, предназначен для измерения массового расхода жидкостей и газов с одновременным определением их плотности и температуры. Эти значения позволяют сформировать основу для вычисления дополнительных измеряемых величин, в частности, объемного расхода и концентрации жидкостей.

В расходомере используется принцип Кориолиса (смотрите раздел Принцип измерения [▶ 11]), и он может быть использован в системе автоматизации процессов для измерения расхода в широком диапазоне. Он позволяет выполнить измерения для различных сред, таких, например, как:

- Нефть, смазочные масла
- Газы, сжиженные газы
- Кислоты, растворы, растворители
- Эмульсии и суспензии

Использование расходомера ограничено, главным образом, необходимой однородностью среды и химической стойкостью частей прибора, контактирующих с жидкостью. Детальное описание можно получить в соответствующем отделе продаж компании Yokogawa. В случае неправильного использования или использования, не предусмотренного назначением данного прибора, не может быть гарантирована безопасность эксплуатации. Компания Rota Yokogawa не несет ответственности за повреждения, вызванные таким использованием.

В соответствии со стандартом EN 61326-1 расходомер, описанный в настоящем руководстве пользователя, является устройством класса А и может быть использован только в производственной среде.

2.2 Технические условия

В нормальном состоянии расходомер не выделяет какие-либо ядовитые газы или вещества. Если прибор используется в неисправном состоянии, его безопасность и функциональные свойства могут быть нарушены.

По этой причине нужно иметь в виду следующее:

- ▶ Используйте расходомер только тогда, когда он в порядке и годен к работе.
- ▶ При неожиданном изменении его рабочих характеристик проверьте расходомер на наличие неисправностей или дефектов.
- ▶ Не предпринимайте недозволенных изменений или модификаций прибора.
- ▶ Немедленно исправляйте неисправности.
- ▶ Используйте только оригинальные запасные части.

2.3 Общие правила техники безопасности



ОПАСНОСТЬ

Использование среды, опасной для здоровья, которая может вызвать ожоги едким веществом или отравление

- При перемещении расходомера избегайте прикасаться к среде и дышать остаточным газом, остающимся позади датчика.
- Носите защитную спецодежду и респиратор.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Высокие температуры среды могут вызвать нагревание поверхностей и поэтому есть риск возникновения ожогов

- Используйте для датчика тепловую изоляцию.
- Прикрепите к датчику предупредительные метки.
- Носите защитные перчатки.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током из-за одежды, не отвечающей необходимым требованиям

- Носите защитную одежду, отвечающую нормативным требованиям.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током при работе с преобразователем

- Не прикасайтесь к преобразователю мокрыми руками.
- Носите защитные перчатки.

При работе с расходомером необходимо соблюдать следующие правила техники безопасности:

- Перед работой с расходомером внимательно прочитайте руководство пользователя.
- При использовании расходомера в областях, где существует опасность взрыва, строго соблюдайте правила руководства по приборам в Ex-исполнении.
- Задачи, описанные в настоящем руководстве пользователя, может выполнять только квалифицированный персонал, прошедший специальное обучение.
- Убедитесь, что персонал соответствует требованиям местных применяемых норм и правил для обеспечения безопасной работы.
- Не удаляйте или не закрывайте предупредительные метки и паспортные таблички на расходомере.
- Замените запачканные или поврежденные предупредительные метки на расходомере.
- Если прибор Rotamass используется для измерения величин, связанных с обеспечением безопасности, убедитесь, что датчик не отображает какого-либо сообщения об ошибке и, если это предусмотрено, регулярно выполняйте функцию полной проверки степени исправности (смотрите соответствующий документ Технические характеристики GS01U01B__-____-R, глава "Опции").
- Избегайте эрозии и коррозии, поскольку они снижают точность и сопротивление воздействию температуры и давления. Со временем в результате действия эрозии и коррозии изменяются калибровочные константы, поэтому требуется повторная калибровка. Компания Rota Yokogawa не дает никаких гарантий и не принимает на себя ответственность по отношению к коррозионной стойкости смачиваемых деталей прибора в любом конкретном процессе. За выбор соответствующих материалов несет ответственность пользователь. Компания Rota Yokogawa обеспечивает поддержку в прояснении вопроса о коррозионной стойкости используемых материалов (специальная среда, а также моющие средства). Незначительные изменения температуры, концентрации или степени загрязнения в процессе могут вызвать различия с точки зрения коррозионной стойкости. При наличии коррозии или эрозии трубки следует периодически проверять, чтобы убедиться в необходимой толщине стенок. Это может выполняться с использованием, например, функции проверки степени исправности трубки (смотрите соответствующий документ Технические характеристики GS01U01B__-____-R, глава "Опции").
- При выполнении сварочных работ на трубке важно не заземлить сварочное оборудование с помощью расходомера. Пайка и сварка деталей расходомера запрещены.

- Непрерывные колебания температуры, превышающие 100 °С, могут вызвать неисправность трубки, обусловленную усталостью материала, и поэтому их следует избегать.
- Оператор несет ответственность за обеспечение соответствия проектным пределам (давление, температура) при возникновении события распада неустойчивой среды.
- Внешние воздействия могут вызвать дефекты резьбовых соединений. Оператор несет ответственность за обеспечение соответствующих защитных мер.
- Сжимающие и ударные волны в трубках могут вызвать повреждение датчика. По этой причине важно избежать превышения проектных пределов (давление, температура).
- Возгорания могут вызвать увеличение температуры протекания процесса (обусловленной изменениями объема, зависящего от температуры) и неисправность прокладок. Оператор несет ответственность за обеспечение соответствующих мер предотвращения повреждений, обусловленных возгоранием.
- Производственные методы и технологии были успешно протестированы в месте эксплуатации на группах из десяти приборов. Эрозия и/или коррозия во внимание не принимались.
- Удаление материала из расходомера с использованием силовых инструментов, таких, как сверла или пилы, не допускается.
- Любой ремонт, модификация, замена или установка деталей допускается только при условии соответствия указаниям, содержащимся в настоящем руководстве пользователя. Другие работы должны быть сначала санкционированы компанией Rota Yokogawa. Компания Rota Yokogawa не несет ответственности за повреждения, обусловленные выполнением неразрешенных действий по отношению к расходомеру или его неправильным использованием.

3 Гарантия



При необходимости ремонта устройства следует установить контакт с отделом продаж компании Yokogawa.

Гарантийные условия для этого устройства изложены в предложении.

Если дефект, за который несет ответственность компания Yokogawa, случился с устройством в течение гарантийного периода, Yokogawa устранит этот дефект за свой счет.

Если Вы полагаете, что устройство неисправно, установите контакт с нами и предоставьте детальное описание проблемы. Сообщите нам также, как долго наблюдался этот дефект, и укажите код MS и серийный номер прибора. Такая дополнительная информация, как чертежи, позволит упростить идентификацию причины и выполнить устранение дефекта.

На основании проведенных исследований будет определено, за чей счет следует производить ремонт устройства: компании Yokogawa или заказчика. Если, например, калибровочное устройство Yokogawa для определения расхода воды покажет отклонение выходного сигнала от установленной погрешности по расходу, устройство считается неисправным.

Гарантия не действует в следующих случаях:

- Если залипание, блокировка, отложения, истирание или коррозия являются результатом фактического использования устройства.
- Если устройство получает механическое повреждение из-за наличия в среде твердых частиц, гидравлического удара или подобных воздействий.
- Если не выполнялись инструкции, приведенные в соответствующем документе Технические характеристики или в руководстве пользователя, следование которым является обязательным.
- В случае возникновения проблем, ошибок или повреждений, обусловленных непрофессиональной установкой, выполненной заказчиком, например, недостаточной толщиной соединительных частей трубопровода.
- В случае возникновения проблем, ошибок или повреждений, обусловленных операциями, обработкой или хранением в условиях окружающей среды, не соответствующих спецификациям устройства.
- В случае возникновения проблем, ошибок или повреждений, обусловленных непрофессиональным или недостаточным обслуживанием, выполненным заказчиком. Например, если в устройство через открытую крышку поступают вода или инородные частицы.
- В случае возникновения проблем, ошибок или повреждений, обусловленных использованием или выполнением обслуживания устройства в местах, не соответствующих местоположению прибора, указанному компанией Yokogawa.
- В случае возникновения проблем, ошибок или повреждений, обусловленных модификацией или ремонтными работами, которые были выполнены не компанией Yokogawa или лицом, уполномоченным компанией Yokogawa.
- В случае возникновения проблем, ошибок или повреждений, обусловленных непрофессиональной установкой при изменении расположения устройства.
- В случае возникновения проблем, ошибок или повреждений, обусловленных такими внешними факторами, как другие устройства, подсоединенные к этому устройству.
- В случае возникновения проблем, ошибок или повреждений, обусловленных такими катастрофическими внешними воздействиями, как пожар, землетрясение, шторм, затопление или грозовой разряд.

4 Характеристики продукта

4.1 Комплект поставки

Используя следующий список, следует проверить комплект поставки расходомера:

	Прибор интегрированного типа	Прибор разнесенного типа
Датчик	1 единица	1 единица
Преобразователь		1 единица
Соединительный кабель	-	Длина, соответствующая коду MS
Рабочий инструмент для клемм	2 единицы	2 единицы
Набор из углового кронштейна и пружинной защелки с крепежными материалами (2 гайки, 2 шайбы, 4 винта с внутренним шестигранником) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Консоль из листового металла (кронштейн) ▪ Монтажный кронштейн 	-	1 набор
Набор установки труб для датчика (при использовании опции /PD) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Консоль из листового металла (кронштейн) ▪ Монтажный кронштейн ▪ Крепежная пластина 	-	1 набор
При метрических резьбовых частях добавляются пластмассовые кабельные уплотнители (за исключением приборов по FM)	2 единицы	2 единицы
Кабельный сальник, металлический (установленный заранее)	-	2 единицы
Соединительная планка (при использовании версии /PD устройства для прибора Rotamass Nano)	-	1 единица
Сборочный комплект для уменьшения длины соединительного кабеля, включая инструкции (не для опции /L000)	-	1 единица
Папка с документами, содержащая: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Диски CD/DVD изделия (включающие полную документацию на изделие) ▪ Справочное руководство быстрого ознакомления ▪ Руководство по правилам техники безопасности ▪ Сертификаты (в зависимости от кода MS) 	1 папка	1 папка

4.2 Принцип измерения и расходомер

4.2.1 Принцип измерения

Принцип измерения основан на генерировании сил Кориолиса. С этой целью система возбудителей (E) возбуждает колебания двух измерительных трубок (M1, M2) с резонансной частотой. Обе трубки колеблются в противоположном направлении друг к другу, подобно резонирующему камертону.

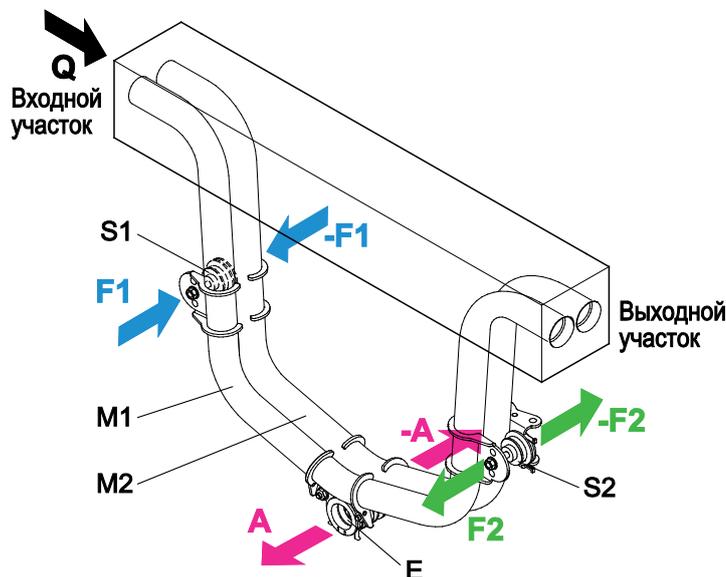


Рис. 1: Принцип Кориолиса

M1, M2	Измерительные трубки	E	Система возбудителя колебаний
S1, S2	Датчики	A	Направление колебаний измерительной трубки
F1, F2	Силы Кориолиса	Q	Направление потока среды

Массовый расход

Поток жидкости, проходящий через колеблющиеся измерительные трубки, генерирует силы Кориолиса (F_1 , $-F_1$ и F_2 , $-F_2$), которые имеют положительные или отрицательные значения для трубок, находящихся на входном или на выходном участке. Эти силы прямо пропорциональны массовому расходу и вызывают деформацию (изгиб) измерительных трубок.

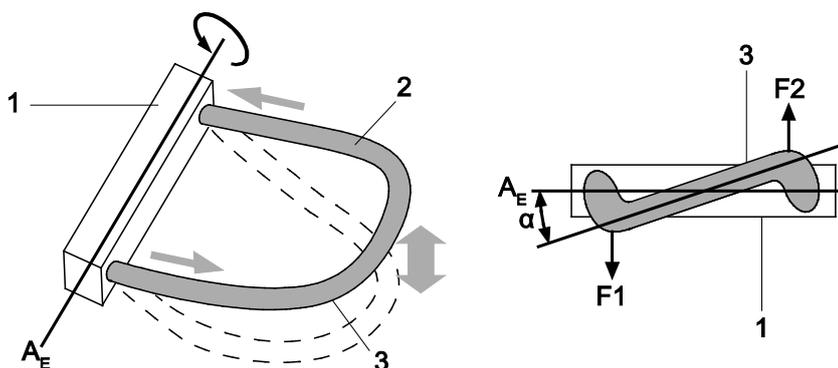


Рис. 2: Силы Кориолиса и деформация измерительной трубки

1	Монтаж измерительной трубки	A_E	Ось вращения
2	Среда	F_1, F_2	Силы Кориолиса
3	Измерительная трубка	α	Угол закручивания

Малая деформация, налагаемая на основное колебание, регистрируется с помощью датчиков (S1, S2), расположенных в соответствующих местах измерительной трубки. Результирующий фазовый сдвиг $\Delta\phi$ между выходными сигналами датчиков S1 и S2 пропорционален массовому расходу. Генерируемые выходные сигналы затем проходят обработку в преобразователе.

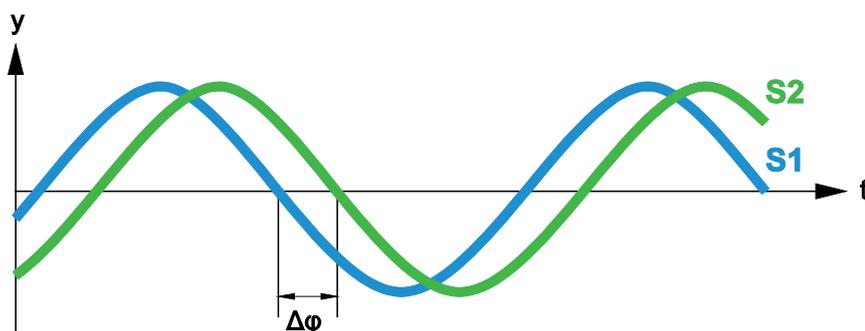


Рис. 3: Фазовый сдвиг между выходными сигналами датчиков S1 и S2

$$\Delta\phi \sim Fc \sim \frac{dm}{dt}$$

$\Delta\phi$	Фазовый сдвиг
m	Динамическая масса
t	Время
dm/dt	Массовый расход

Измерение плотности

Использование вибровозбудителя и электронного регулятора обеспечивает колебания измерительных трубок на естественной резонансной частоте f . Резонансная частота является функцией геометрии измерительной трубки, свойств материала и массы среды, колеблющейся в измерительных трубках. Изменение плотности и соответствующей массы обеспечит изменение резонансной частоты. Преобразователь выполняет измерение резонансной частоты колебаний и на этой основе вычисляет плотность в соответствии с формулой, приведенной ниже. Константы, зависящие от устройства, определяются индивидуально в процессе калибровки.

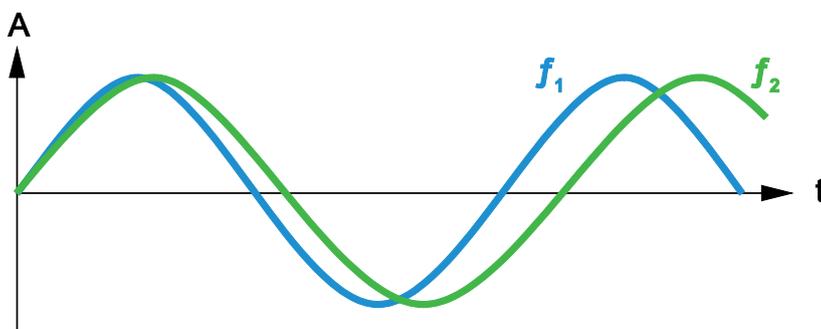


Рис. 4: Резонансная частота измерительных трубок

A	Смещение измерительной трубки
f_1	Резонансная частота колебаний среды 1
f_2	Резонансная частота колебаний среды 2

$$\rho = \frac{\alpha}{f^2} + \beta$$

ρ	Плотность среды
f	Резонансная частота измерительных трубок
α, β	Константы, зависящие от устройства

Измерение температуры

Температура измерительной трубки измеряется для того, чтобы скомпенсировать влияние температуры расходомера. Эта температура приблизительно равна температуре среды и является также доступной в преобразователе в качестве измеряемой величины.

4.2.2 Расходомер

Кориолисов расходомер Rotamass предлагается в нескольких сериях Rotamass (Nano, Supreme, Giga, Prime, Intense и Hygienic); он состоит из следующих основных компонентов:

- Датчик
- Преобразователь

В приборе интегрированного типа датчик и преобразователь жестко соединены между собой.

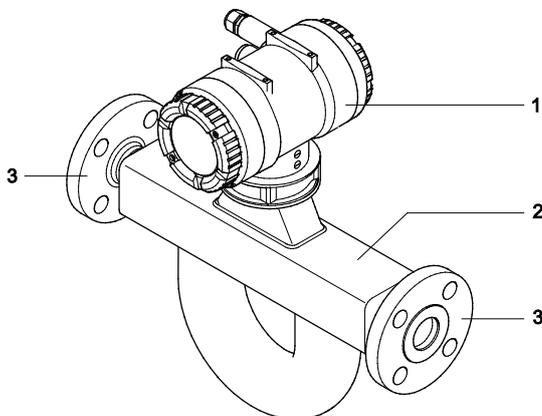


Рис. 5: Конструкция прибора Rotamass интегрированного типа (в качестве примера показана линейка Rotamass Supreme)

- | | |
|---|----------------------------|
| 1 | Преобразователь |
| 2 | Датчик |
| 3 | Технологические соединения |

При использовании прибора разнесенного типа датчики и преобразователи соединены с помощью соединительного кабеля.

Поэтому датчик и преобразователь можно установить в различных местах.

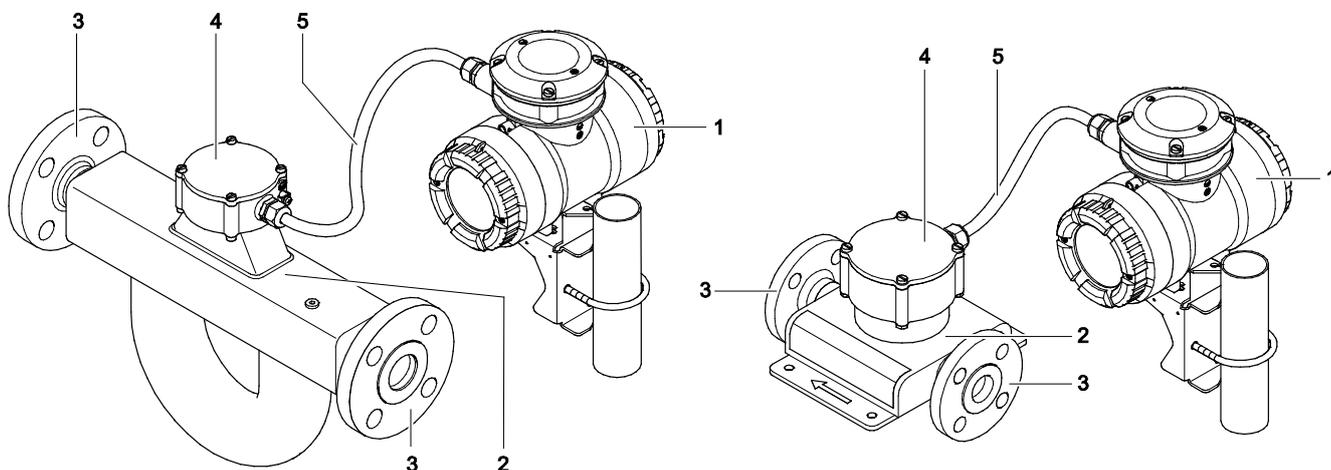


Рис. 6: Конструкция прибора Rotamass разнесенного типа (слева: Rotamass серии Supreme, справа: Rotamass серии Nano)

- | | | | |
|---|----------------------------|---|--------------------------|
| 1 | Преобразователь | 4 | Клеммная коробка датчика |
| 2 | Датчик | 5 | Соединительный кабель |
| 3 | Технологические соединения | | |

4 Характеристики продукта

Технические характеристики Все свойства кориолисова расходомера Rotamass, доступные для выбора, определяются кодом MS.

Позиция кода MS, относящаяся к соответствующему свойству, отображается и выделяется синим цветом.

RC

U	S	36	H	-	40	BA1	0	-	2	C5	A	-	NN00	-	2	-	JA	1	/	
1	2	3	4		5	6	7		8	9	10		11		12		13	14		15

Рис. 7: Пример кода MS

Полное описание кода MS приводится в документе Технические характеристики (GS) соответствующего семейства продуктов.

4.3 Идентификация

Код MS может быть использован для идентификации расходомера и его спецификации. Код MS размещается на каждой основной фирменной табличке.

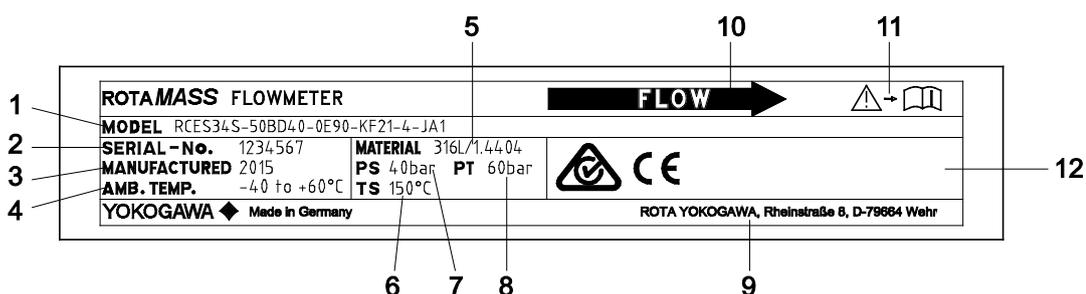
4.3.1 Фирменные таблички

Датчик и преобразователь оснащены основной и дополнительной фирменными табличками, которые содержат различную информацию.

Ниже дается описание различных вариантов фирменных табличек.

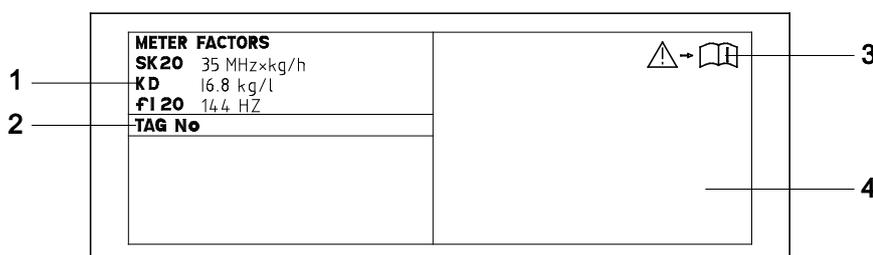
Датчик

Основная фирменная табличка датчика



- | | | | |
|---|---|----|---|
| 1 | Код MS | 7 | Максимально допустимое рабочее давление при комнатной температуре |
| 2 | Серийный номер | 8 | Испытательное давление |
| 3 | Год производства | 9 | Адрес производителя |
| 4 | Диапазон температуры окружающей среды | 10 | Направление потока |
| 5 | Материал частей, контактирующих со средой | 11 | Предупреждение, требующее чтения документации |
| 6 | Максимально допустимая температура процесса | 12 | Сертификаты и дополнительные метки |

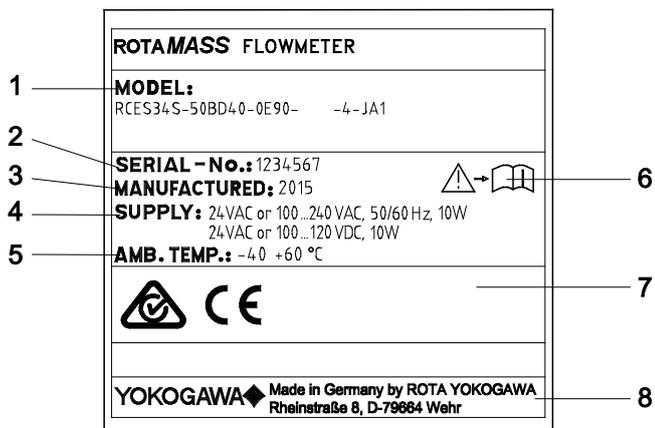
Дополнительная фирменная табличка датчика



- | | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Калибровочные константы датчика | 3 | Ссылка на документацию |
| 2 | Номер места измерения, относящийся к конкретному заказчику (опция BG) | 4 | Маркировка Ex (смотрите руководство пользователя по приборам Ex-исполнения) |

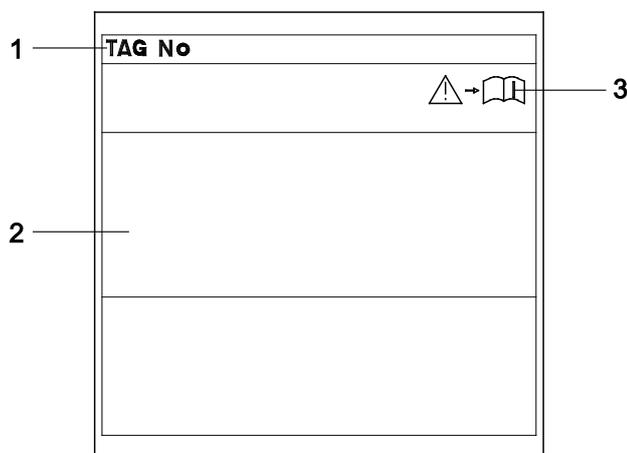
Преобразователь

Основная фирменная табличка преобразователя



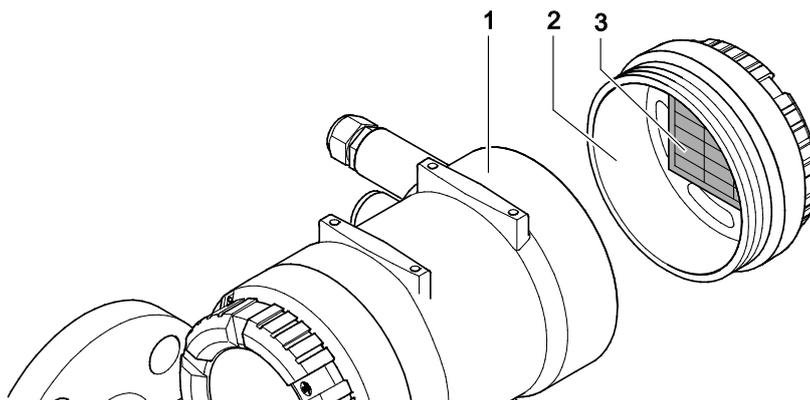
- | | | | |
|---|--------------------------------------|---|---------------------------------------|
| 1 | Код MS | 5 | Диапазон температуры окружающей среды |
| 2 | Серийный номер | 6 | Ссылка на документацию |
| 3 | Год производства | 7 | Сертификаты и дополнительные метки |
| 4 | Диапазон мощностей источника питания | 8 | Адрес производителя |

Дополнительная фирменная табличка преобразователя



- | | |
|---|---|
| 1 | Номер места измерения, относящийся к конкретному заказчику (опция BG) |
| 2 | Маркировка Ex (смотрите руководство пользователя по приборам Ex-исполнения) |
| 3 | Ссылка на документацию |

Ярлык преобразователя



- 1 Преобразователь
- 2 Задняя крышка преобразователя
- 3 Ярлык

1	SERIAL No.:	D1xxxxxxxx		
		Ex works:	Update 1:	Update 2:
2	CPU FW :	xx.xx.xx	<input type="text"/>	<input type="text"/>
3	DSP FW :	xx.xx.xx	<input type="text"/>	<input type="text"/>
4	HMI FW :	xx.xx.xx	<input type="text"/>	<input type="text"/>
5	HW :	xx.xx.xx	<input type="text"/>	<input type="text"/>
6	Date :	2016-03-15	<input type="text"/>	<input type="text"/>

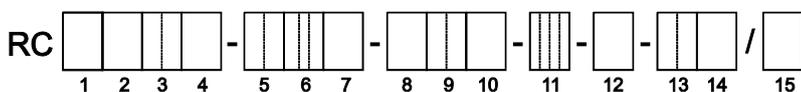
- 1 Серийный номер
- 2 Версия программно-аппаратных средств CPU
- 3 Версия программно-аппаратных средств DSP
- 4 Версия программно- аппаратных средств дисплейной части
- 5 Версия аппаратных средств
- 6 Дата

4.3.2 Код MS

Ниже дается описание кода MS прибора Rotamass T1.

Элементы 1 ÷ 14 являются обязательными входами и должны быть заданы при оформлении заказа.

Опции устройства (элемент 15) могут быть выбраны и заданы по отдельности с разделением косыми чертами.

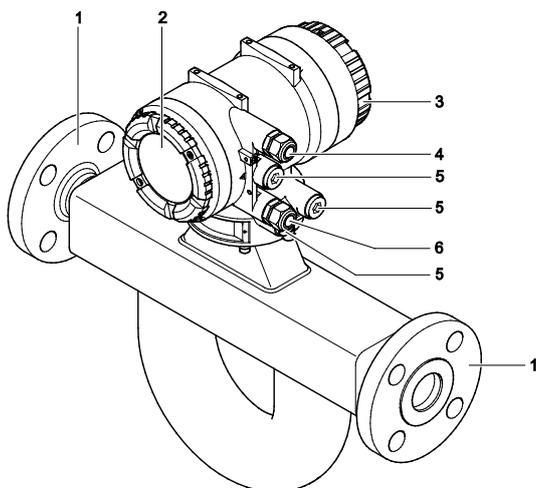


1. Преобразователь
2. Датчик
3. Размер прибора
4. Материал смачиваемых частей
5. Размер технологического соединения
6. Тип технологического соединения
7. Материал корпуса датчика
8. Диапазон температур среды
9. Погрешность определения массового расхода и плотности
10. Конструкция и корпус
11. Сертификат по Ex
12. Кабельные вводы
13. Тип связи и входы/выходы
14. Дисплей
15. Опции

Детальное описание можно найти в документе Технические характеристики для соответствующей серии прибора Rotamass.

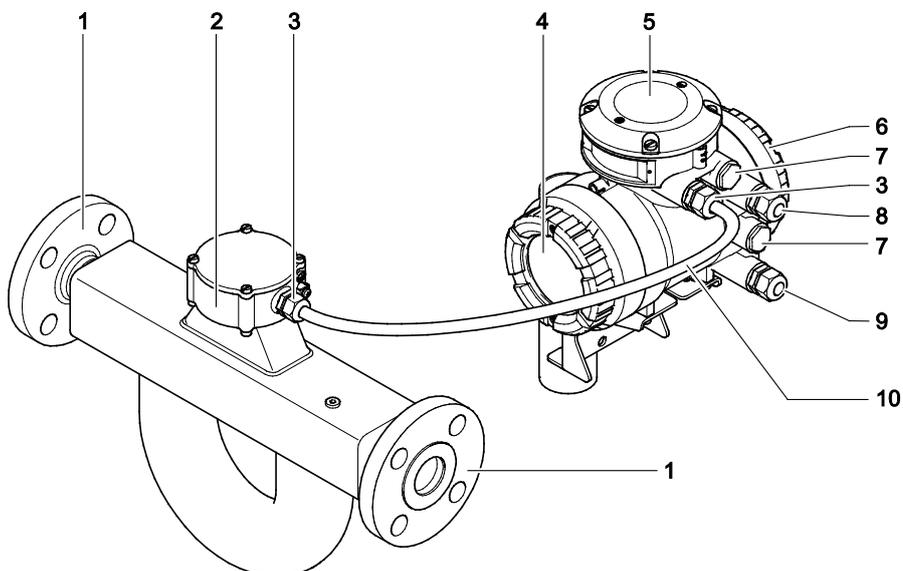
4.4 Компоненты расходомера

Прибор интегрированного типа



- 1 Технологические соединения
- 2 Задняя крышка для подсоединения входов и выходов и источника питания
- 3 Крышка дисплея
- 4 Кабельный ввод источника питания
- 5 Заглушка
- 6 Кабельный ввод для входов/выходов внешнего устройства

Прибор разнесенного типа



- 1 Технологические соединения
- 2 Клеммная коробка
- 3 Кабельный ввод для соединительного кабеля
- 4 Крышка дисплея
- 5 Крышка для соединения с датчиком
- 6 Задняя крышка для подсоединения входов и выходов и источника питания
- 7 Заглушка
- 8 Кабельный ввод для входов/выходов внешнего устройства
- 9 Кабельный ввод источника питания
- 10 Соединительный кабель

5 Транспортировка и хранение

5.1 Транспортировка

При транспортировке расходомера следует соблюдать следующие правила:

- При упаковке прибора принимайте во внимание инструкции по транспортировке.
- Чтобы избежать повреждений, не распаковывайте прибор до тех пор, пока он не окажется на участке монтажа.
- Во время транспортировки не удаляйте защитные материалы, например, предохранительные наклейки, и не снимайте крышки с технологических соединений.
- Начиная с веса в 15 кг, используйте для подъема и транспортировки расходомеров, по меньшей мере, двух человек и/или специальные приспособления (плечевые ремни, подъемное устройство, тележка).



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность повреждения из-за проскальзывания или падения расходомера

- Убедитесь, что подвесные точки такелажных ремней расположены выше центра тяжести расходомера.
- Используйте подъемное устройство, соответствующее местным нормам.
- Подсоедините такелажные ремни к технологическим соединениям.
- Не подвешивайте расходомер за корпус преобразователя, горловину датчика или отверстия фланцев.

Такелажные ремни следует всегда прикреплять к датчику в местах технологических соединений (за исключением прибора Rotamass серии Nano). Изображения, которые перечеркнуты на приведенном ниже рисунке, показывают недопустимые типы закрепления. Это относится к прибору разнесенного типа, прибору разнесенного типа с длинной горловиной и прибору интегрированного типа независимо от конструкции. Если технологическими соединениями являются не фланцы, крепежные ремни при необходимости нужно закрепить, чтобы избежать скольжения (например, для прибора Rotamass серии Hygienic).

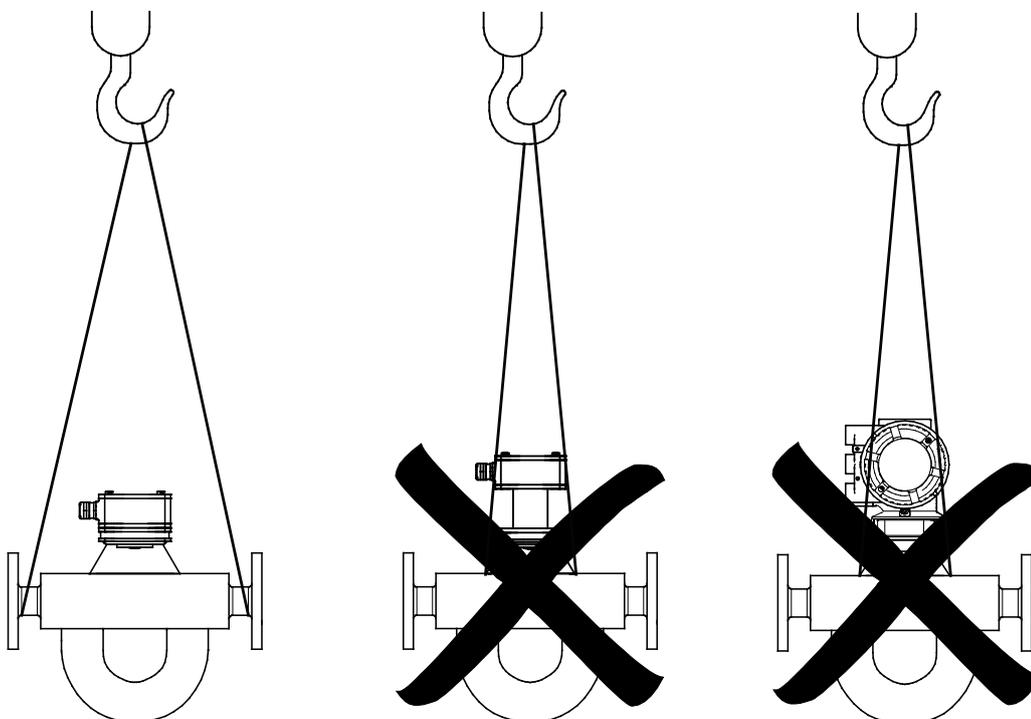


Рис. 8: Прикрепление к датчику такелажных ремней для транспортировки независимо от конструкции (недопустимые типы закрепления перечеркнуты)

5.2 Хранение

При хранении расходомера выполняются следующие правила:

- | | |
|------------------|---|
| ЗАМЕЧАНИЕ | Опасность повреждения расходомера из-за хранения в условиях влажной окружающей среды <ul style="list-style-type: none">▸ Защитите расходомер от дождя и влажности.▸ Убедитесь, что не превышает относительная влажность в 95 %. |
| ЗАМЕЧАНИЕ | Опасность повреждения расходомера из-за механического износа во время хранения <ul style="list-style-type: none">▸ Храните расходомер в месте, защищенном от присутствия механических воздействий. |
- Обеспечьте соответствие допустимой температуре хранения $-40...60\text{ }^{\circ}\text{C}$.
 - Защитите расходомер от воздействия прямых солнечных лучей, чтобы избежать нагрева, превышающего допустимую температуру хранения.
 - Защитите расходомер от воздействия дождя и влажности.
 - Сохраняйте защитные материалы, например, предохранительные наклейки или крышки технологических соединений и используйте их повторно.
 - Перед помещением используемого расходомера на хранение полностью удалите всю жидкость из измерительных трубок, а также из технологических соединений и соединений для нагрева (если используются), и тщательно очистите расходомер, см. раздел Демонтаж и утилизация [▶ 78].

6 Установка

6.1 Указания по установке



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность повреждения во время монтажа из-за неквалифицированного персонала

- Монтаж расходомера может выполнять только высококвалифицированный персонал.

ЗАМЕЧАНИЕ

Опасность повреждения расходомера из-за чрезмерного механического напряжения

- Расходомер нельзя использовать в качестве опоры при подъеме вверх (например, во время работы по установке системы трубопроводов). Расходомер нельзя использовать в качестве опоры при внешних нагрузках (например, в качестве опоры для труб) или в качестве поверхности для размещения тяжелых инструментов (например, во время работы по установке системы трубопроводов).
- Вес расходомера может генерировать дополнительные механические силы, действующие на трубопровод, что может привести к напряженному состоянию технологических соединений. Чтобы предотвратить указанные эффекты, необходимы конструктивные меры.

ЗАМЕЧАНИЕ

Опасность повреждения расходомера из-за механических воздействий

- Защитите расходомер от вибрации, ударов и воздействия механических нагрузок.

6.1.1 Монтажные размеры

Габаритные и монтажные размеры датчика и преобразователя приведены в разделе Технические характеристики для соответствующего прибора серии Rotamass в главе *Механические характеристики*.

6.1.2 Место установки

Для обеспечения устойчивой работы прибора необходимо выполнить следующие условия установки:



ВНИМАНИЕ

Опасность повреждения во время монтажа из-за недостаточного пространства для свободного перемещения

- Выберите место для установки, имеющее достаточное пространство для монтажа прибора, монтажа электропроводки, техобслуживания и т.п.

ЗАМЕЧАНИЕ

Опасность повреждения расходомера из-за экстремальных условий окружающей среды

- Не выполняйте установку расходомера в местах, подверженных воздействию больших колебаний температур.
- Не выполняйте установку расходомера в местах, подверженных действию прямых солнечных лучей или используйте дополнительную защиту от солнца.

- Избегайте участков установки, восприимчивых к кавитации, например, расположенных сразу за регулирующим клапаном.
- Устанавливайте расходомер как можно дальше от двигателей, трансформаторов или преобразователей.
- Если запланирована последовательная установка двух датчиков одного вида, используйте специальную (заказную) конструкцию. Установите контакт с соответствующим отделом продаж компании Yokogawa.
- Высота на участке монтажа расходомера: максимум 2000 м выше уровня моря.
- По возможности избегайте установки расходомера в конце сливной трубы.
- При установке в опасных зонах необходимо соблюдать требования отдельного руководства по приборам Ex-исполнения.

6.1.3 Инструкции по монтажу

Во время монтажа необходимо соблюдать следующие общие указания:

- По возможности установите прибор в место, где отсутствуют ударные нагрузки и вибрации.
- Для обеспечения настройки нуля рекомендуется использовать отсечные клапаны и байпасную линию.

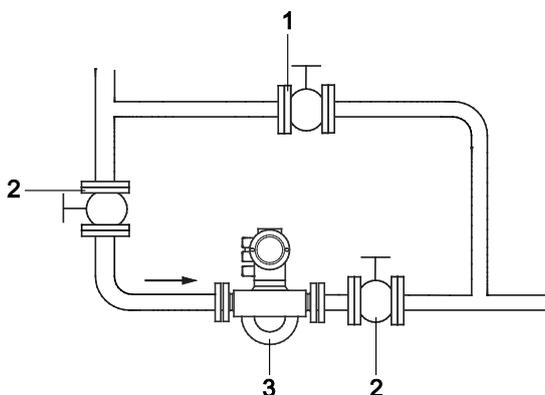


Рис. 9: Отсечные клапаны и байпасная линия

- 1 Байпасный клапан
- 2 Отсечной клапан
- 3 Кориолисовый расходомер

- При использовании жидкостей избегайте установки в самой высокой точке трубопровода. Образование пузырьков газа и накопление газов в измерительной трубке может привести к увеличению погрешности измерения.
- При выполнении измерений газа избегайте установки непосредственно перед нижней точкой трубопровода. Накопление жидкостей, в частности, конденсата, может привести к ухудшению точности измерений.
- Не выполняйте установку непосредственно перед свободным стоком сливной трубы.
- Избегайте простоя датчика при выполнении измерения, например, при установке перед воздушным зазором у контейнеров в случае операции наполнения. Это может привести к неточным измерениям. Чтобы этого избежать, установите ограничитель в открытой сливной трубе или используйте диафрагменный измеритель с диаметром, меньшим, чем номинальная ширина трубы.
- Перед поставкой каждое устройство проверяется на давление.

6.1.4 Позиция монтажа

Кориолисовы расходомеры Rotamass можно монтировать вертикально, горизонтально, а также под любым углом к горизонтали. Во время протекания процесса измерительные трубки должны быть всегда заполнены жидкостью, так как накопление воздуха или образование пузырьков газа в измерительной трубке может вызвать ошибки измерения. На входном или выходном участке не требуются прямые трубы.

Положение сбоку

При монтаже расходомера положения сбоку следует избегать, поскольку это может вызвать ухудшение точности измерений.

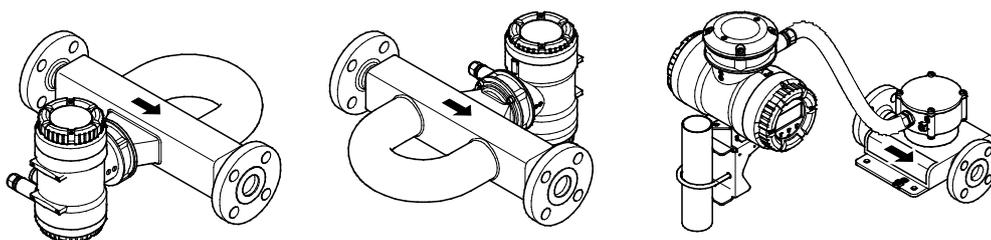


Рис. 7: Позиции монтажа, которые следует избегать. Расходомер находится в положении сбоку

Горизонтальная установка

- ▶ При работе с жидкостями выполняйте установку измерительных трубок по направлению вниз, чтобы избежать накопления газа в случае низкого расхода.
- ▶ При работе с газами выполняйте установку измерительных трубок по направлению вверх, чтобы избежать накопления жидкости в случае низкого расхода.

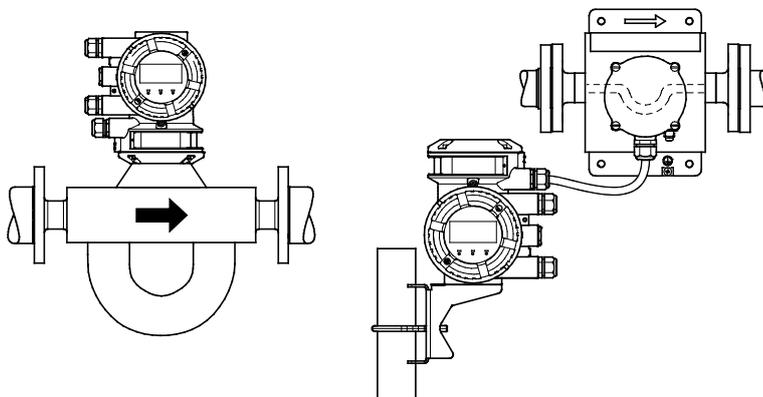


Рис. 11: Горизонтальная установка, измерительные трубки направлены вниз

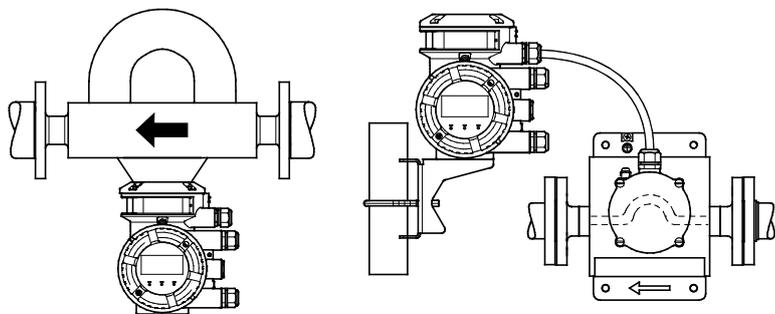


Рис. 12: Вертикальная установка, измерительные трубки направлены вверх

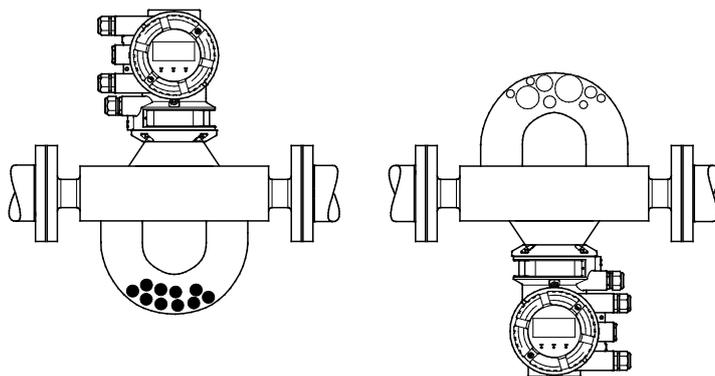


Рис. 13: Опасность появления частиц твердого вещества и/или накопления газа

- Вертикальная установка (рекомендуемая)**
- Способствует более простому опорожнению трубок (при техническом обслуживании, запуске и замене продукта).
 - Способствует более простому стравливаю пузырьков газа.
 - Чтобы обеспечить отсутствие потока для автоматической настройки нуля, требуется только один отсечной клапан.

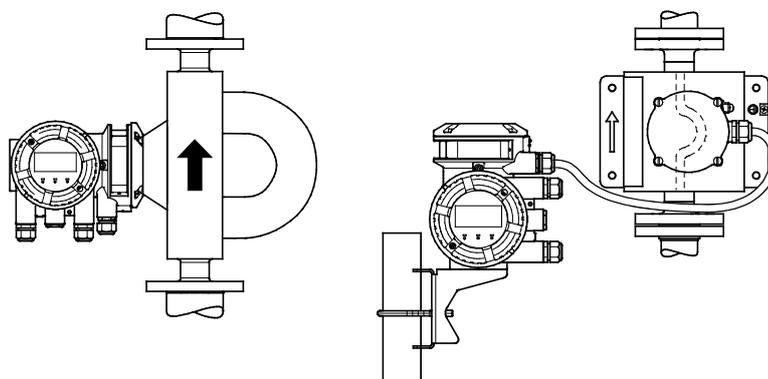


Рис. 14: Вертикальная установка

6.2 Распаковка

Перед установкой прибора необходимо соблюдать следующие правила:

- Проверьте упаковку и ее содержимое на наличие повреждений.
- Не удаляйте защитные материалы, в частности, предохранительные наклейки или колпачки на технологических соединениях, до начала процесса монтажа.
- Выполняйте утилизацию упаковочного материала в соответствии с местными нормами по утилизации.

6.3 Установка датчика

6.3.1 Общие правила установки



ОПАСНОСТЬ

Опасность повреждения из-за утечки жидкости при неправильном подсоединении трубопровода

- Перед установкой датчика скорректируйте наклон и отклонение от соосности трубных соединений.

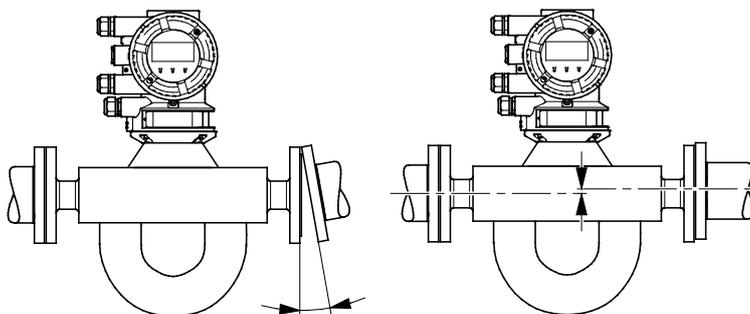


Рис. 15: Следует избегать: наклон и отклонение от соосности

- Избегайте установки креплений непосредственно на датчике. Это может привести к увеличению отклонений.

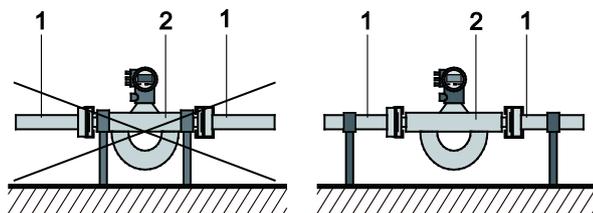


Рис. 16: Закрепление датчика

- 1 Трубопровод
- 2 Датчик

- Перед установкой расходомера закрепите трубопровод.
- Старайтесь не повредить технологические соединения.
- Перед установкой расходомера промойте новый трубопровод, чтобы удалить посторонние материалы, например, древесные стружки или другие отходы.
- Если возникнет какая-либо неисправность, не открывайте устройство блокировки инертного газа до тех пор, пока не убедитесь, что датчик не находится под напряжением и в нем отсутствуют опасные вещества.

6.3.2 Монтаж на трубопроводе

В зависимости от технологических соединений датчик подсоединяется к трубопроводу с помощью фланцев, клеммных зажимов или резьбы. Код MS предоставляет информацию о выбранных технологических соединениях.

ОПАСНОСТЬ

Опасность травматизма из-за утечки жидкости при неправильном выборе крепежных материалов или непрофессиональной установке

- Крепежные материалы (болты, гайки, клеммные зажимы, концевые соединители, прокладки и т.п.) не включены в комплект поставки и должны быть подготовлены заказчиком. Оператор несет ответственность за правильный выбор прокладок и определение соответствующих значений крутящих моментов.

ВНИМАНИЕ

Опасность травматизма и повреждения расходомера из-за недостаточного закрепления датчика

- Крепежные материалы (болты, гайки, клеммные зажимы, концевые соединители, прокладки и т.п.) не включены в комплект поставки и должны быть подготовлены заказчиком. Оператор несет ответственность за правильный выбор прокладок и определение соответствующих значений крутящих моментов.

- Защитные материалы, в частности, предохранительные наклейки или колпачки на технологических соединениях, должны быть удалены непосредственно перед установкой.
- Направление потока среды в трубопроводе указано стрелкой, изображенной на приборе. Датчик нужно устанавливать в соответствии с указанным направлением потока, чтобы при измерении плотности обеспечить оптимальные результаты измерения.

В противном случае в меню преобразователя следует изменить параметр, определяющий направление потока (*flow direction*); смотрите Руководство пользователя по программным средствам.

Клеммный зажим

Клеммный зажим (зажимное кольцо) должен быть установлен, как показано на приведенном ниже рисунке.

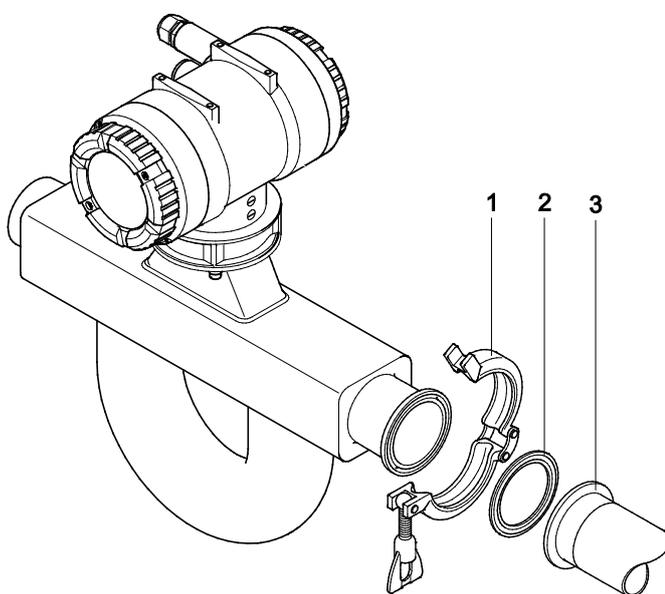


Рис. 17: Клеммный зажим

- Клеммный зажим
- Прокладка
- Концевой соединитель

Закрепление фланца

- Используйте болты и гайки, подходящие для закрепления фланцев.
- Если номинальная ширина трубопровода отличается от ширины расходомера, используйте редукторы.
- Внутренние диаметры прокладок не должны быть меньше, чем внутренние диаметры фланца.

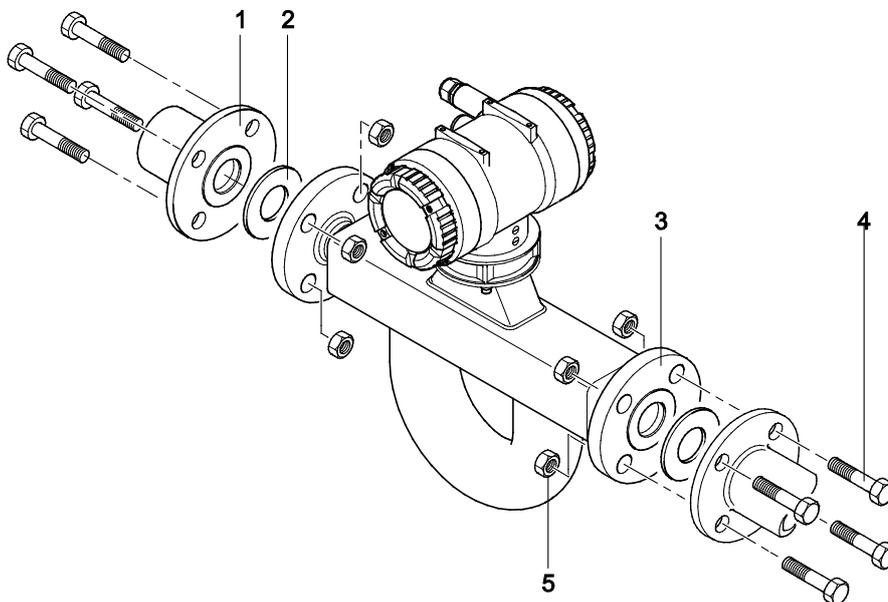


Рис. 18: Закрепление фланца

- 1 Фланец трубопровода
- 2 Прокладка
- 3 Фланец датчика
- 4 Болт
- 5 Гайка

Внутреннее резьбовое соединение

Для технологических соединений с внутренней резьбой подсоединение производится в соответствии со следующим рисунком

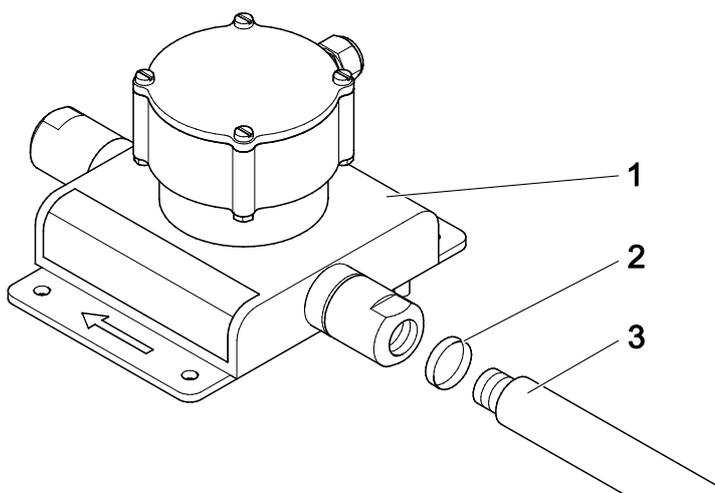


Рис. 18: Внутреннее резьбовое соединение

- 1 Датчик
- 2 Прокладка
- 3 Трубопровод

6.3.3 Монтаж прибора Rotamass Nano (Опция /PD)

Для прибора Rotamass серии Rotamass Nano датчик может быть установлен на трубе DN50 (2") с использованием углового патрубка и монтажного кронштейна (позиция 15 кода MS, опция /PD).

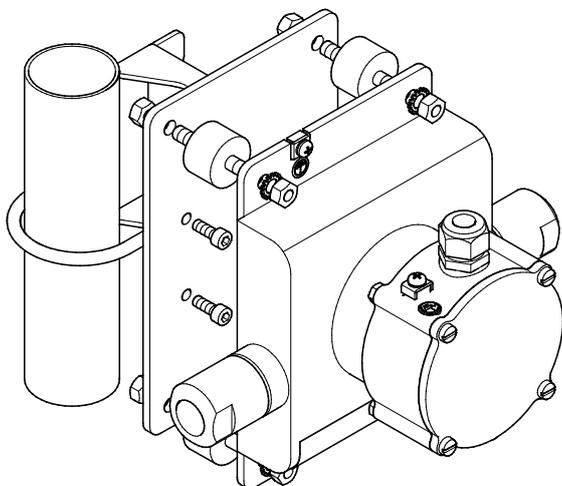


Рис. 20: Соединительная пластина для прибора Rotamass Nano опции /PD

6.4 Изоляция и контроль нагрева

6.4.1 Контроль нагрева

В большинстве случаев применения для датчика не требуется или не предусматривается выполнение изоляции или контроля нагрева. Версии продукта с изоляцией и/или контролем нагрева реализуются для специальных случаев промышленного применения; смотрите соответствующий документ Технические характеристики. Начиная с рабочих температур, которые более чем на ~ 80 °C выше/ниже температуры окружающей среды, для поддержания оптимальной точности рекомендуется использовать изоляцию датчика. Эти меры также являются целесообразными в связи с увеличенными требованиями стабильности температуры среды.

Датчик нагревается посредством теплопередачи от теплопередающей среды, протекающей через нержавеющие стальные трубы. Теплопередающая среда поступает через выбираемые технологические соединения. Оператор несет ответственность за контроль температуры теплоносителя. Существуют спецификации, определяющие необходимые требования к давлению и температуре теплопередающей среды; смотрите соответствующий документ Технические характеристики.

Функция контроля нагрева используется только для расходомера разнесенного типа и должна быть выбрана включением соответствующей опции устройства при оформлении заказа; смотрите соответствующий документ Технические характеристики.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность перегрева преобразователя из-за увеличения температуры окружающей среды

Неисправность электронных измерительных компонентов

- Соблюдайте максимально допустимую температуру окружающей среды преобразователя.
- Установите преобразователь на достаточном расстоянии от источников нагрева.

6.4.2 Изоляция, обеспечиваемая заказчиком

Для изоляции, обеспечиваемой заказчиком, важно выбрать датчик соответствующей конструкции (прибор разнесенного типа, датчик с длинной горловиной). Пространство между верхним уровнем изоляции и нижним уровнем клеммной коробки датчика должно быть не менее 40 мм.

Рекомендуемая толщина изоляционного слоя равна 80 мм, а рекомендуемый коэффициент теплопередачи – $0,4 \text{ Вт/м}^2 \text{ К}$.

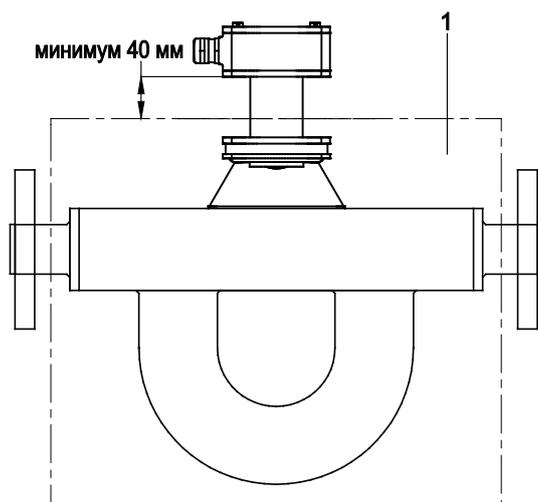


Рис. 21: Изоляция, обеспечиваемая заказчиком

ЗАМЕЧАНИЕ

При установке расходомера в опасных зонах необходимо соблюдать инструкции, приведенные в руководстве пользователя для приборов Ex-исполнения.

6.5 Монтаж преобразователя

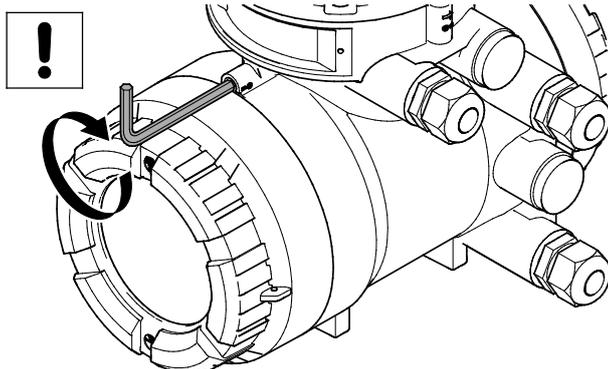
6.5.1 Поворот и замена дисплея

Позицию дисплея преобразователя можно изменять, располагая его на одной прямой линии с монтажной позицией расходомера.

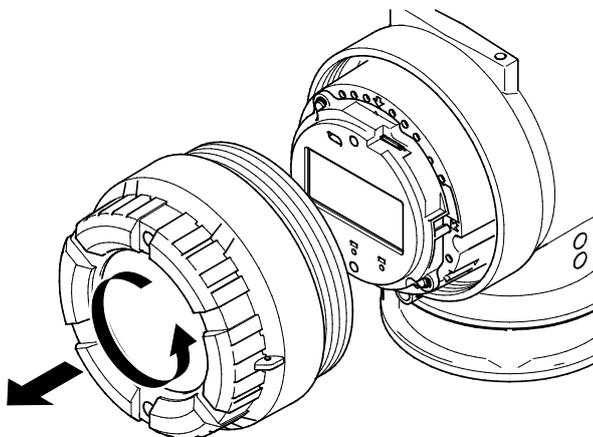
ЗАМЕЧАНИЕ

Указанные работы можно выполнять только в следующих условиях окружающей среды:
 при температурах до 31 °С: 80 % относительной влажности максимально
 при температурах в диапазоне от 31 °С до 40 °С: от 80 % до уменьшающейся по линейному закону 50 % относительной влажности максимально

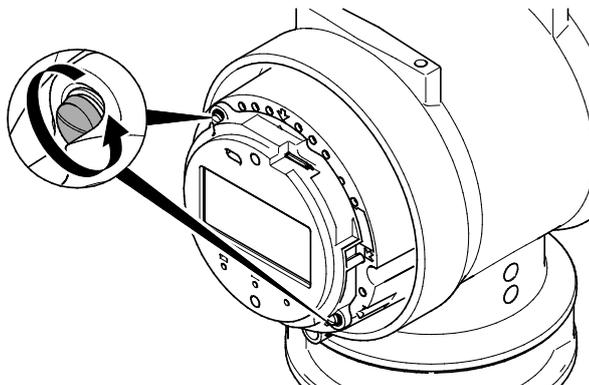
1. Отключите источник питания.
2. Используя универсальный гаечный ключ, поверните стопорный винт на резьбовой пробке дисплея по часовой стрелке, чтобы вывернуть его.



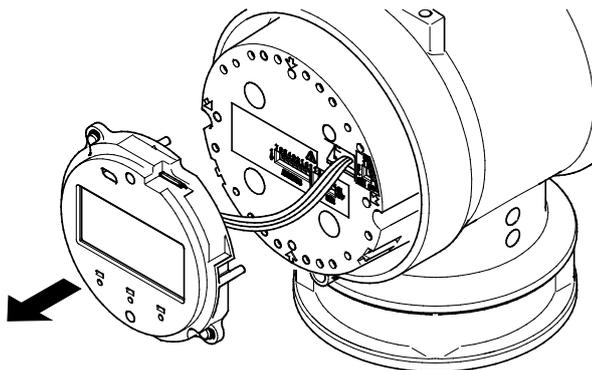
3. Отвинтите крышку дисплея от корпуса преобразователя.



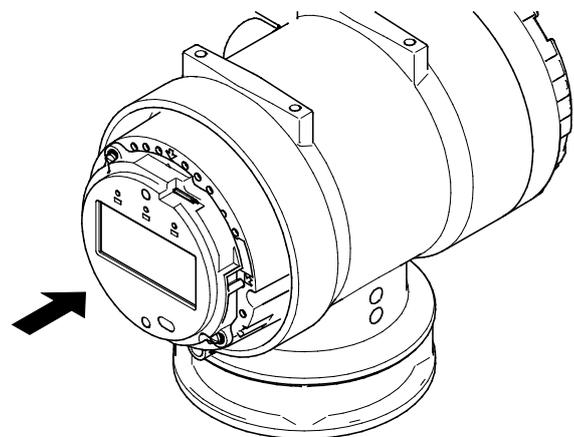
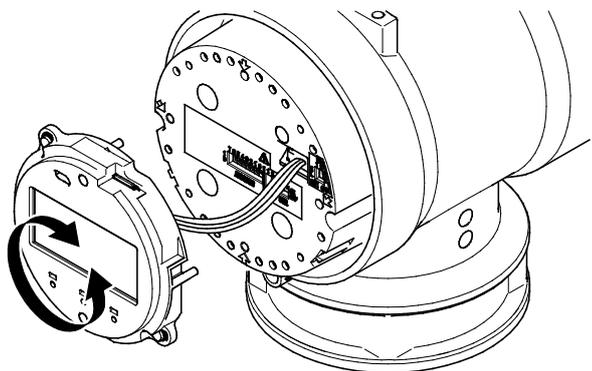
4. Выверните из дисплея два винта.



5. Отделите дисплей от корпуса, потянув его вперед.



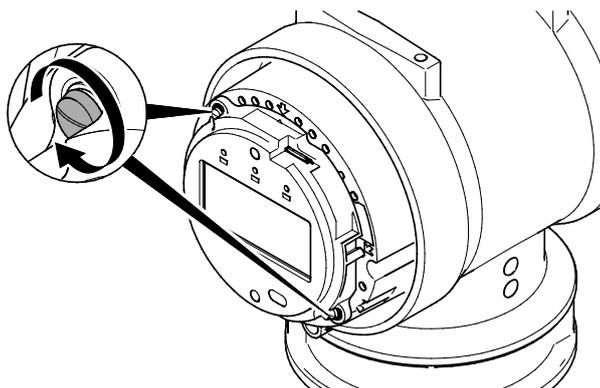
6. Поверните дисплей и соедините его с корпусом в требуемом положении.



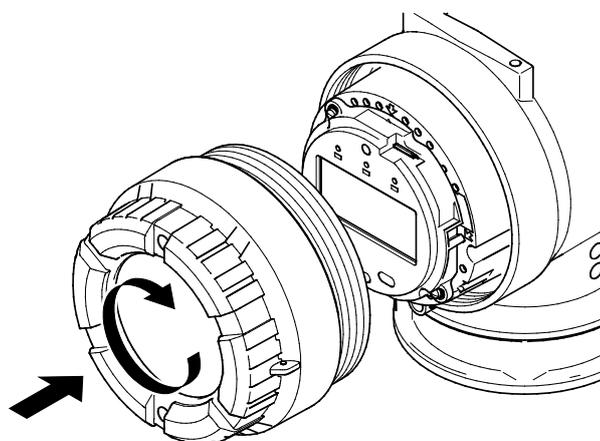
ЗАМЕЧАНИЕ

Для снятия и замены дисплея нужно ослабить соединительное звено.

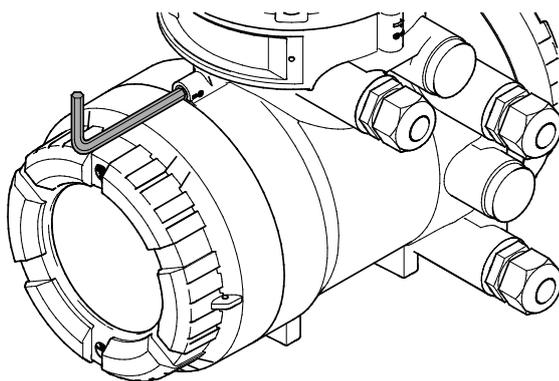
7. Затяните винты.



8. Привинтите крышку дисплея назад к корпусу преобразователя.



9. Используя универсальный гаечный ключ, поверните стопорный винт на резьбовой пробке дисплея против часовой стрелки, чтобы закрепить его.



6.5.2 Вращение секции преобразователя (прибор интегрированного типа)

Секция преобразователя может быть установлена в любом из четырех положений.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Опасность короткого замыкания из-за проникновения воды**

Неисправность электронных измерительных компонентов

- Для предотвращения любого проникновения воды в расходомер через кабель установите преобразователь таким образом, чтобы кабельный сальник не был направлен вверх.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Недостаточно надежное заземление датчика**

Поражение электрическим током и воспламенение в опасных зонах

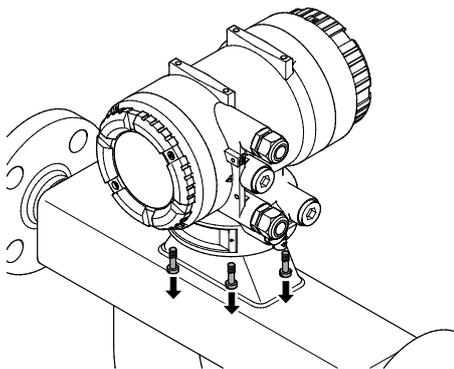
- При затягивании винтов используйте усилие не менее 4,3 Нм.

ЗАМЕЧАНИЕ**Повреждение расходомера**

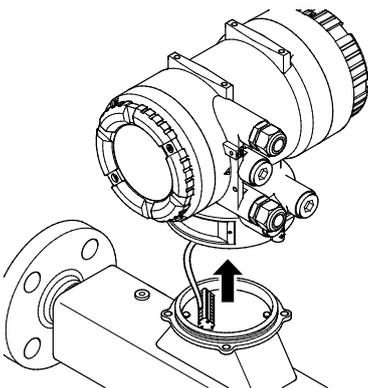
Вращение секции преобразователя несколько раз в одном и том же направлении может повредить соединения между датчиком и преобразователем.

- Не поворачивайте секцию преобразователя больше, чем на угол 270° в одном направлении.

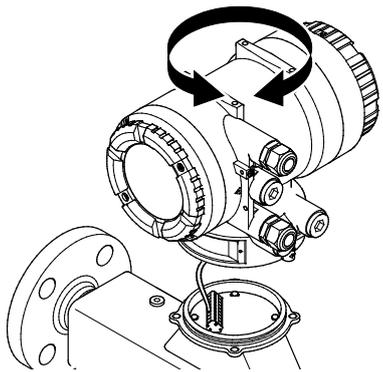
1. Выверните четыре крепежных винта.



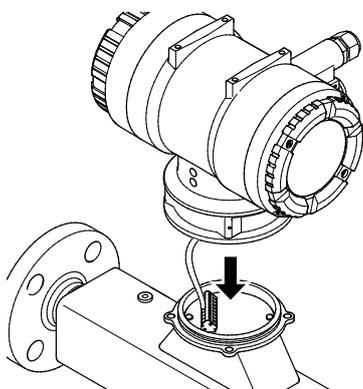
2. Поднимите секцию преобразователя.



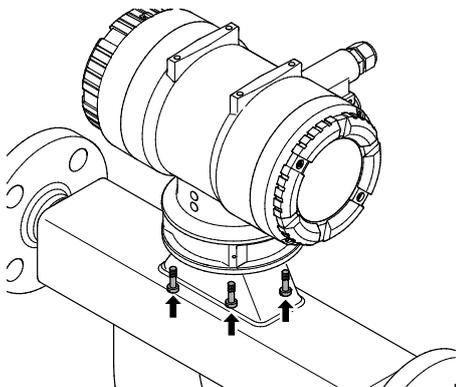
3. Поверните секцию преобразователя на угол 90°, 180° или 270°.



4. Поставьте секцию преобразователя на место.



5. Затяните четыре крепежных винта



6.5.3 Вращение клеммной коробки (прибор разнесенного типа)

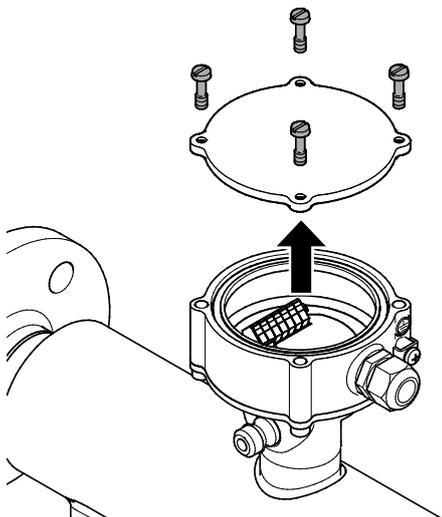
Клеммная коробка может быть установлена в любом из четырех положений.

ЗАМЕЧАНИЕ Повреждение расходомера

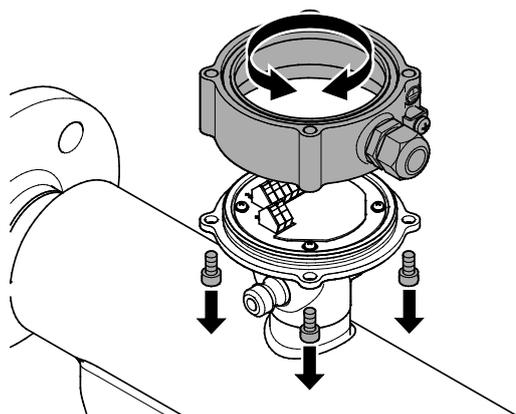
Вращение клеммной коробки несколько раз в одном и том же направлении может повредить кабели, находящиеся внутри клеммной коробки.

► Не поворачивайте клеммную коробку на угол больше 270° в одном направлении.

1. Выверните четыре крепежных винта и снимите крышку.

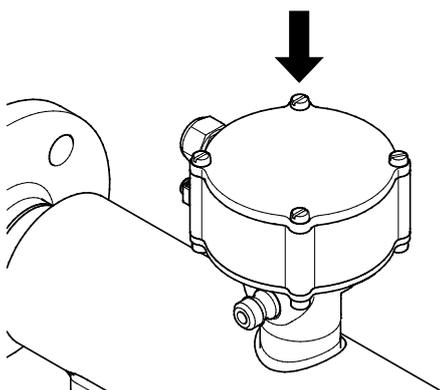


2. Отодвиньте кабели таким образом, чтобы случайно не захватить и не повредить ни один из кабелей, находящихся внутри.
3. Выверните нижние крепежные винты и поверните клеммную коробку на угол 90°, 180° или 270°.



4. Поставьте клеммную коробку на место и затяните нижние крепежные винты с усилием, не меньшим 7,4 Нм.

5. Поставьте крышку на место и затяните крепежные винты с усилием, не меньшим 7,4 Нм.



6.5.4 Монтаж преобразователя на трубопроводе (прибор разнесенного типа)



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность перегрева преобразователя из-за увеличения температуры окружающей среды

Неисправность электронных измерительных компонентов

- Соблюдайте максимально допустимую температуру окружающей среды преобразователя.
- Установите преобразователь на достаточном расстоянии от источников нагрева. Следите также за температурой фиксирующей трубы.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность короткого замыкания из-за проникновения воды

Неисправность электронных измерительных компонентов

- Для предотвращения любого проникновения воды в расходомер через кабель установите преобразователь таким образом, чтобы кабельный сальник не был направлен вверх.



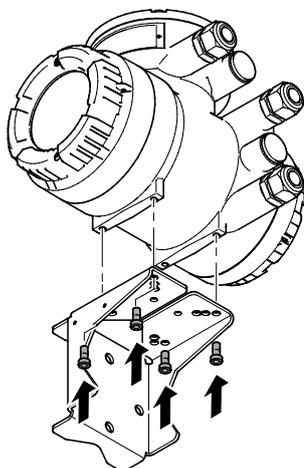
ВНИМАНИЕ

Опасность травматизма и повреждения расходомера из-за недостаточного закрепления на трубе

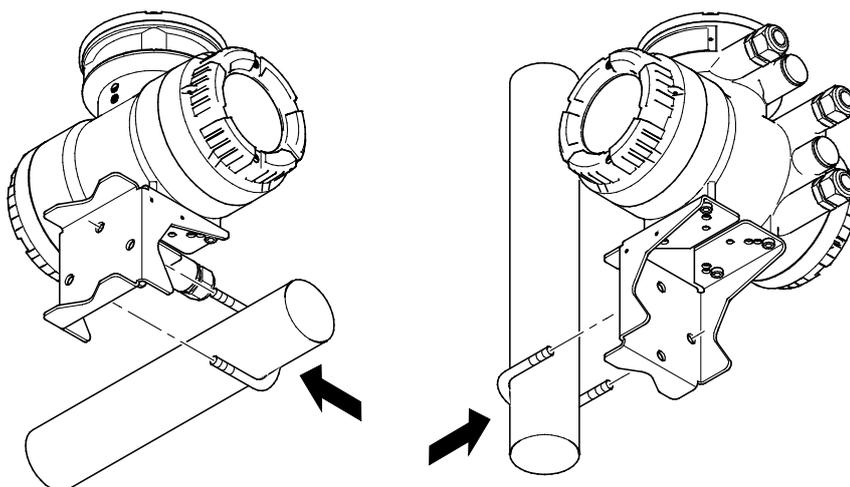
- Соблюдайте указанные ниже замечания по монтажу.
- Закрепляйте винты с соответствующим усилием.

Для прибора разнесенного типа преобразователь может быть смонтирован на трубе диаметром DN50 с использованием углового кронштейна и зажимной скобы, входящих в комплект поставки.

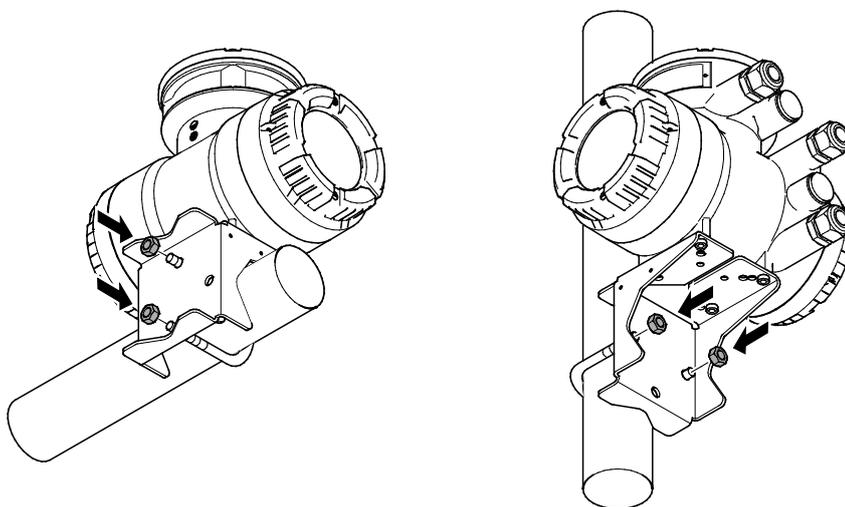
1. Привинтите угловой кронштейн к нижней стороне преобразователя.



2. Расположите зажимную скобу вокруг трубы и плавно вставьте ее в высверленные отверстия в угловом кронштейне.



3. Прикрепите зажимную скобу к кронштейну с использованием гаек.



6.6 Проверочный лист по монтажу

После монтажа расходомера на трубопроводе необходимо выполнить следующие проверки:

Проверка	Выполнена?
Состояние и характеристики устройства	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Проверен ли расходомер на наличие внешних повреждений? ▪ Соответствует ли расходомер спецификациям точки измерения (температура среды, рабочее давление, температура окружающей среды, диапазон измерения и т.п.)? 	
Монтаж	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Соответствует ли направление потока расходомера реальному направлению потока в трубопроводе? ▪ Если нет, был ли переключен соответствующий параметр в меню преобразователя? 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Соответствуют ли номер точки измерения и маркировка шильдика участку монтажа? 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Соответствуют ли позиция монтажа и установка применению прибора (измерение газа, жидкости) в производственной среде и в рабочих условиях? 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Обеспечено ли соответствие допускаемой температуре окружающей среды для преобразователя? 	
Производственная среда и рабочие условия	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Защищен ли расходомер от воздействия окружающей среды (выпадение осадков, прямые солнечные лучи)? 	

7 Монтаж электропроводки

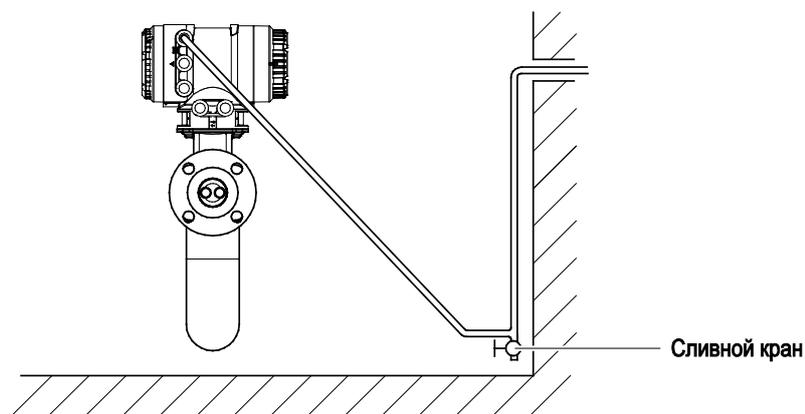
7.1 Общие правила

 ОПАСНОСТЬ	<p>Угроза для жизни, обусловленная возможным поражением электрическим током</p> <ul style="list-style-type: none"> › Выключите источник питания. › Защитите источник питания от случайного включения. › Убедитесь, что источник питания не находится под напряжением.
 ОПАСНОСТЬ	<p>Угроза для жизни, обусловленная возможным воспламенением во взрывоопасных атмосферах</p> <ul style="list-style-type: none"> › Перед открытием корпуса подождите 20 минут, пока не разрядятся конденсаторы и не охладятся компоненты.
 ОПАСНОСТЬ	<p>Опасность взрыва, обусловленная электростатическим разрядом или кистевым разрядом</p> <p>Угроза для жизни или воспламенение во взрывоопасных атмосферах</p> <ul style="list-style-type: none"> › Избегайте действий, которые могут привести к электростатическим разрядам. Например, не протирайте поверхность преобразователя с нанесенным покрытием с использованием мягкой ткани.
 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	<p>Опасность поражения электрическим током</p> <ul style="list-style-type: none"> › Только высококвалифицированный персонал может работать с расходомером.
 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	<p>Опасность поражения электрическим током</p> <ul style="list-style-type: none"> › Не выполняйте монтаж электропроводки снаружи помещения, если идет дождь.
 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	<p>Опасность поражения электрическим током, а также искрообразование и повреждение расходомера в случае, когда используется неподходящий соединительный кабель</p> <ul style="list-style-type: none"> › Для подключения клемм датчика и преобразователя необходимо использовать кабель диаметром 0,5 мм²...2,5 мм². При использовании высокочастотного многожильного провода его следует комбинировать с концевыми зажимными соединителями. › Внешний диаметр кабеля должен соответствовать спецификации используемых кабельных уплотнителей. › При монтаже оставляйте кабели ненапрянутыми.
 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	<p>Опасность искрообразования и повреждения расходомера в случае неправильного подключения электропроводки</p> <ul style="list-style-type: none"> › Подключайте соединительный кабель в соответствии со схемой соединений, приведенной в главе Клеммы для подключения соединительного кабеля [▶ 44].
 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	<p>Опасность травматизма от поражения электрическим током, а также повреждения расходомера из-за недостаточного закрепления соединительных проводов</p> <ul style="list-style-type: none"> › Полностью раскройте зажим с использованием рабочего инструмента. › Вставьте соединительные провода с концевыми зажимными соединителями в соответствующий зажим до упора. › Закройте зажим.
ЗАМЕЧАНИЕ	<p>Монтаж электропроводки можно выполнять только при влажности 80 % максимально и температурах до 31 °C, и линейно убывающей до 50 % относительной влажности при 40 °C.</p>



При подключении расходомеров в опасных помещениях необходимо соблюдать указания, данные в соответствующих руководствах по приборам взрывобезопасного исполнения (Ex).

- При установке следует принимать во внимание основные требования национальных стандартов.
- Соединять между собой можно только датчики и преобразователи с совместимыми кодами MS. При несоблюдении этих требований не может быть гарантирована безупречная работа расходомера.
- Выполняя проводку в трубах (кабелепроводе), проведите кабель через отверстие в кабелепроводе и используйте водонепроницаемую манжету для предотвращения попадания в него влаги. Расположите трубу кабелепровода под углом, как показано на приведенном ниже рисунке. Установите сливной кран на нижнем конце вертикальной трубы и регулярно открывайте его.



- Неиспользуемые кабельные вводы должны быть закрыты с использованием глухих пробок.
- Расположите кабели так, чтобы они свисали, чтобы предотвратить попадание в расходомер влаги, находящейся в кабеле.
- Электрическое соединение между системой выравнивания потенциала и заземляющим устройством должно быть безопасным, смотрите раздел Выполнение заземления и электросхемы датчика [▶ 42].
- Убедитесь, что прокладки корпуса размещены во внутренних канавках и не повреждены.

7.2 Выполнение заземления и электросхемы датчика



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током из-за неправильного заземления
▸ Выполните выравнивание потенциалов на клеммах, предназначенных для заземления, в соответствии с рисунком "Выполнение заземления преобразователя и датчика".

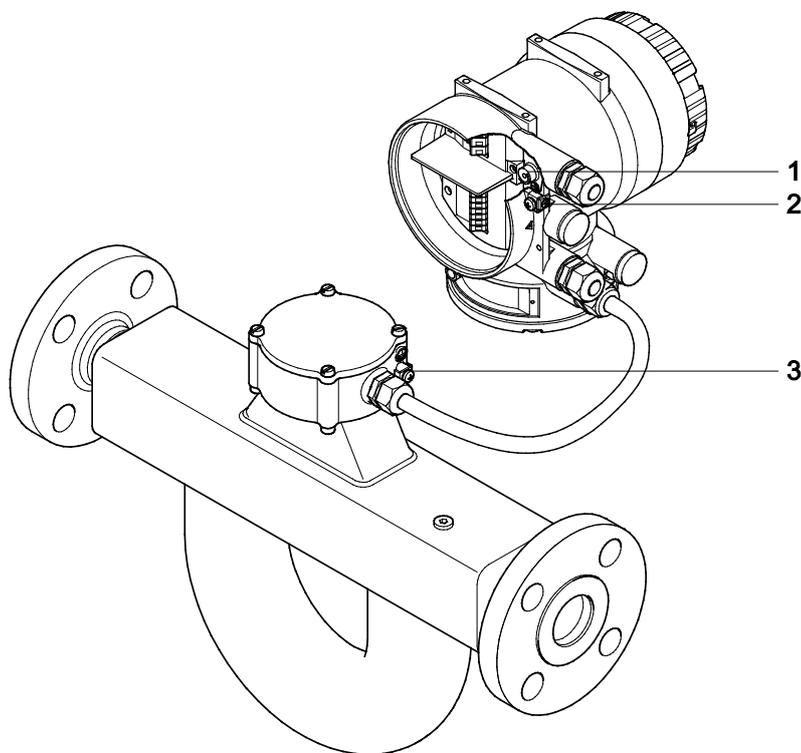


Рис. 22: Выполнение заземления преобразователя и датчика

- 1 Винт заземления, расположенный в клеммной коробке, используемый для подсоединения провода заземления
- 2 Клемма заземления на преобразователе для выравнивания потенциалов
- 3 Клемма заземления на датчике для выравнивания потенциалов

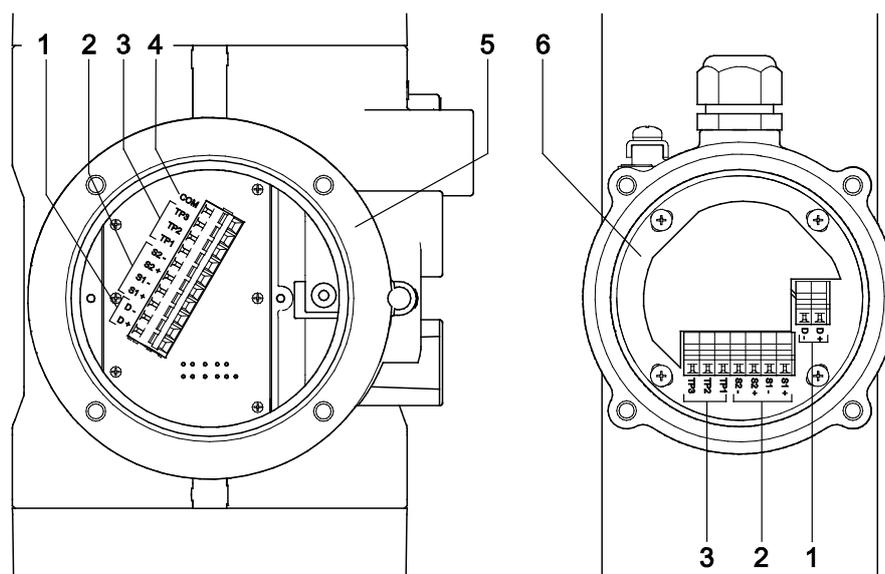


Рис. 23: Схемы расположения соединительных клемм (преобразователь слева, датчик – справа)

- | | | | |
|---|-----------------------------|---|--------------------|
| 1 | Схема задающего генератора | 4 | Заземление сигнала |
| 2 | Электросхемы датчика | 5 | Преобразователь |
| 3 | Схемы измерения температуры | 6 | Датчик |

7.3 Соединительный кабель

Для приборов разнесенного типа соединение датчиков и преобразователей выполняется с использованием специальных соединительных кабелей.

Чтобы получить оптимальные результаты измерения и обеспечить соответствие требуемым характеристикам, необходимо использовать оригинальный соединительный кабель от компании Rota Yokogawa. Чтобы обеспечить нормативную характеристику IP-корпуса (IP code), кабель нужно аккуратно вставить в кабельные вводы с использованием кабельных сальников. При необходимости кабель можно укоротить с использованием прилагаемого комплекта для сборки.

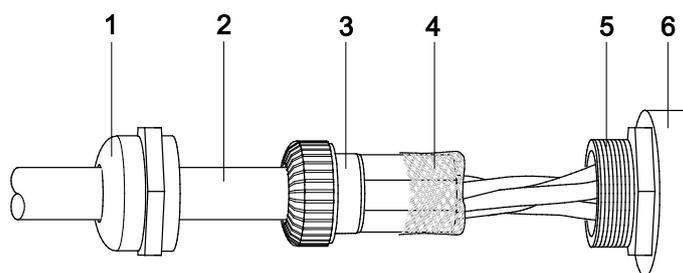


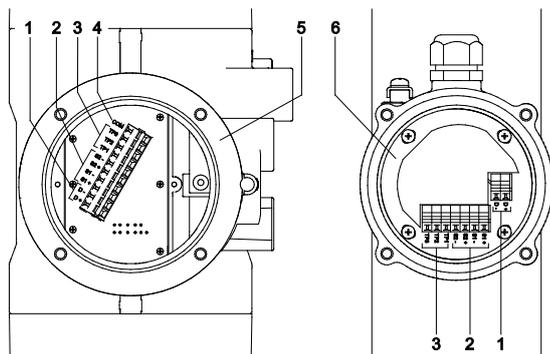
Рис. 24: Структура соединительного кабеля

- | | | | |
|---|--------------------------------|---|-------------------------|
| 1 | Соединительная гайка | 4 | Внешний кабельный экран |
| 2 | Соединительный кабель | 5 | Ввертная втулка |
| 3 | Зажимная губка (пластмассовая) | 6 | Кабельный ввод корпуса |

Если соединительный кабель, включенный в комплект поставки, является слишком коротким, для получения дополнительной длины кабеля можно обратиться в отдел продаж компании Yokogawa.

7.3.1 Клеммы для подключения соединительного кабеля

В комплект поставки включен рабочий инструмент, используемый для подсоединения соединительного кабеля к клеммам.



- | | | | |
|---|---|---|--------------------|
| 1 | Схема задающего генератора (D+/D-) | 4 | Заземление сигнала |
| 2 | Электросхемы датчика (S1+/S1-, S2+/S2-) | 5 | Преобразователь |
| 3 | Схемы измерения температуры (TP1, TP2, TP3) | 6 | Датчик |

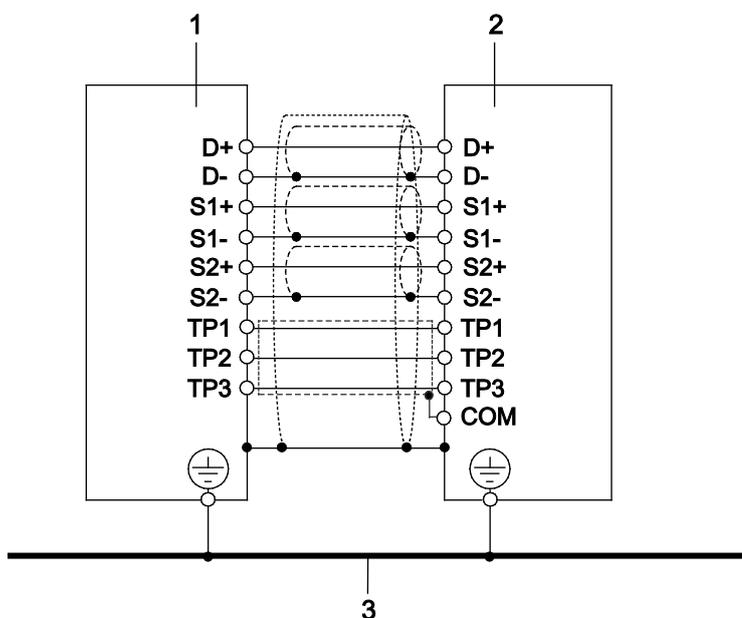


Рис. 25: Электрическая схема расположения клемм: Клеммы на преобразователе и на датчике

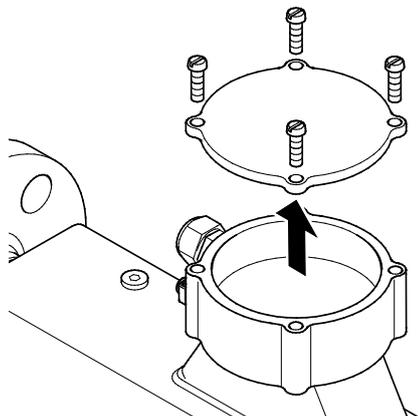
- | | |
|---|----------------------------------|
| 1 | Датчик |
| 2 | Преобразователь |
| 3 | Система выравнивания потенциалов |

7.3.2 Подсоединение соединительного кабеля к датчику

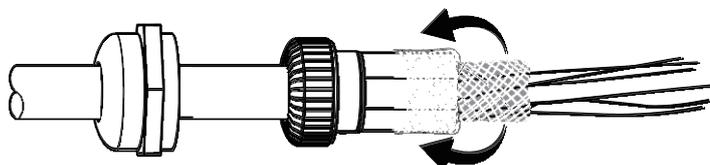
ЗАМЕЧАНИЕ Для подсоединения к датчику используйте кабельный конец без экранированного провода (соблюдайте маркировку).

ЗАМЕЧАНИЕ Если кабель не имеет заделки или был укорочен, следуйте отдельным инструкциям, включенным в комплект для выполнения заделки.

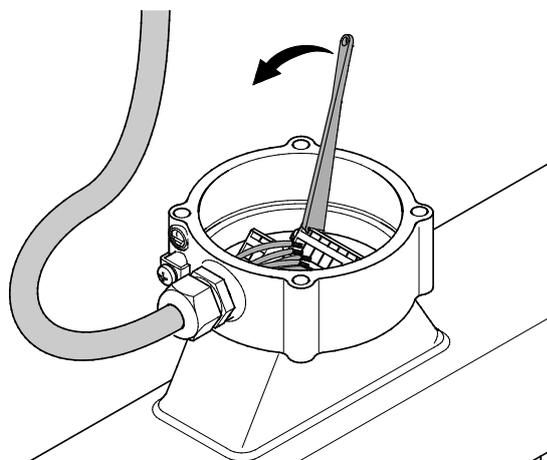
1. Отсоедините четыре винта от крышки горловины и снимите крышку.



2. Снимите соединительную гайку с кабельного сальника и вытяните зажимную губку.
3. Протяните кабель через соединительную гайку и зажимную губку.
4. Снимите предварительно обрезанный участок внешней оболочки кабеля.
5. Натяните внешний экран кабеля на зажимную губку.



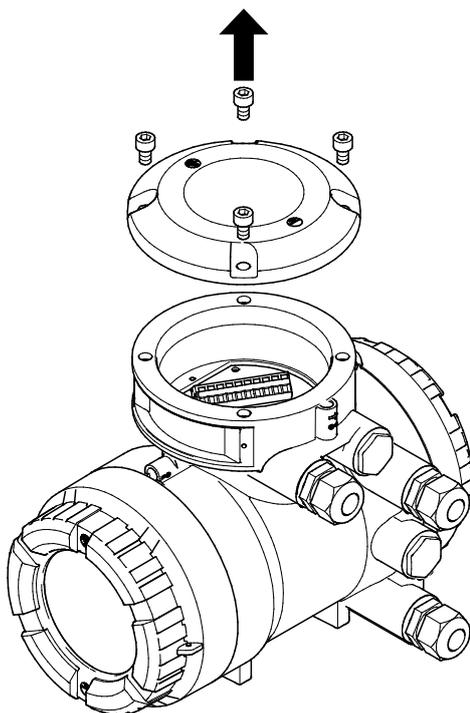
6. Вставьте кабель в датчик через кабельный ввод.
7. Используйте рабочий инструмент для подсоединения проводов к клеммам в соответствии со схемой расположения клемм (Клеммы для подключения соединительного кабеля [▶ 44]).



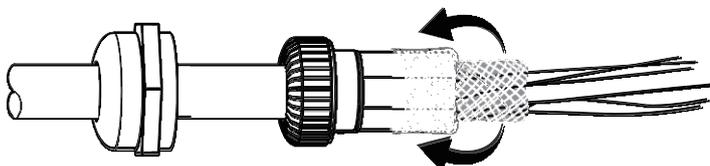
8. Выполните сборку кабельного сальника и затяните соединительную гайку.
9. Поместите крышку на датчик и закрепите ее четырьмя винтами.

7.3.3 Подсоединение соединительного кабеля к преобразователю

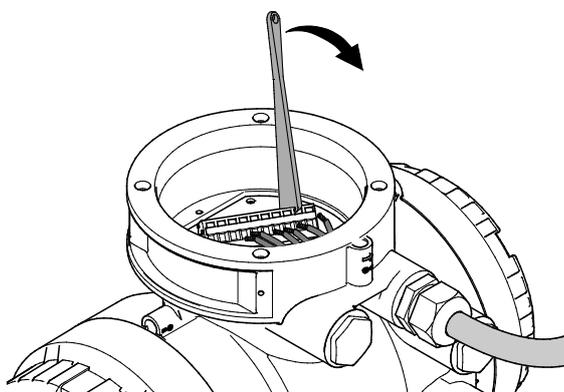
1. Отсоедините четыре винта от соединительной крышки датчика и снимите крышку.



2. Снимите соединительную гайку с кабельного сальника и вытяните зажимную губку.
3. Протяните кабель через соединительную гайку и зажимную губку.
4. Снимите предварительно обрезанный участок внешней оболочки кабеля.
5. Натяните внешний экран кабеля на зажимную губку.



6. Вставьте кабель в преобразователь через кабельный ввод.
7. Используйте рабочий инструмент для подсоединения проводов к клеммам в соответствии со схемой расположения клемм (Клеммы для подключения соединительного кабеля [▶ 44]).



8. Выполните сборку кабельного сальника и затяните соединительную гайку.
9. Поместите соединительную крышку датчика на преобразователь и закрепите ее четырьмя винтами.

7.4 Преобразователь

7.4.1 Клеммы



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током из-за неправильного заземления

- Для подсоединения заземляющего провода используйте винт заземления.
- Для подсоединения заземляющего провода соединительного кабеля используйте винт М4 кольцевого типа или раздвоенный кабельный наконечник.

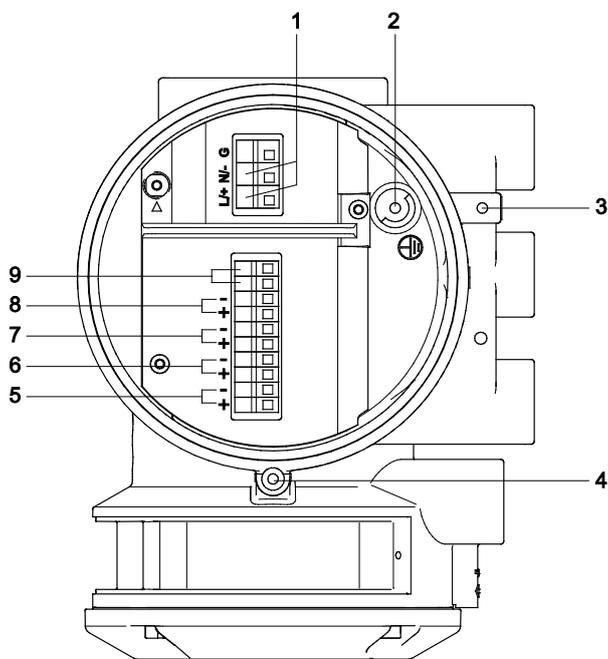


Рис. 26: Клеммная коробка для выходов I/O и источника питания преобразователя

- | | | | |
|---|--|---|-----------------------|
| 1 | Клеммы источника питания | 6 | Клеммы для I/O2 (+/-) |
| 2 | Винт заземления для подсоединения заземляющего провода | 7 | Клеммы для I/O3 (+/-) |
| 3 | Клемма заземления для выравнивания потенциалов | 8 | Клеммы для I/O4 (+/-) |
| 4 | Стопорный винт | 9 | WP (защита от записи) |
| 5 | Клеммы для I/O1 (+/-) | | |

7.4.2 Связь по протоколу HART

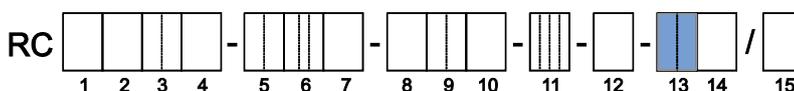
Для устройств со связью по протоколу HART на выходе *lout1* доступен для использования интерфейс HART с аналоговым сигналом. Для реализации свободной от помех связи HART рекомендуемое сопротивление нагрузки на выходе *lout1* составляет 230...600 Ом.

Способы подключения инструментариев установки связи описаны в соответствующем руководстве пользователя по программному обеспечению.

7.4.3 Распределение клемм подключения входов/выходов

В приведенной ниже таблице показано возможное распределение клемм для подключения выходов I/O в зависимости от кода MS, позиция 13.

На следующем рисунке показана соответствующая позиция кода MS:



Код MS	Распределение клемм				
Позиция 13	I/O1 +/-	I/O2 +/-	I/O3 +/-	I/O4 +/-	WP
JA	Iout1 Активный	P/Sout1 Пассивный	–	–	Защита от за- писи
JB	Iout1 Активный	P/Sout1 Пассивный	P/Sout2 Пассивный	Iout2 Активный	Защита от за- писи
JC	Iout1 Активный	P/Sout1 Пассивный	Sin	Iout2 Активный	Защита от за- писи
JD	Iout1 Активный	P/Sout1 Пассивный	Sout Пассивный	P/Sout2 Пассивный	Защита от за- писи
JE	Iout1 Активный	P/Sout1 Пассивный	Sin	P/Sout2 Пассивный	Защита от за- писи
JF	Iout1 Активный	P/Sout1 Пассивный	Sin	P/Sout2 Активный Внутренний нагрузочный резистор	Защита от за- писи
JG	Iout1 Активный	P/Sout1 Пассивный	Sin	P/Sout2 Пассивный	Защита от за- писи
JH	Iout1 Активный	P/Sout1 Пассивный	Iout2 Пассивный	Iin Активный	Защита от за- писи
JJ	Iout1 Активный	P/Sout1 Пассивный	P/Sout2 Пассивный	Iin Активный	Защита от за- писи
JK	Iout1 Активный	P/Sout1 Пассивный	Sin	Iin Активный	Защита от за- писи
JL	Iout1 Активный	P/Sout1 Пассивный	Iout2 Пассивный	Iin Пассивный	Защита от за- писи
JM	Iout1 Активный	P/Sout1 Пассивный	P/Sout2 Пассивный	Iin Пассивный	Защита от за- писи
JN	Iout1 Активный	P/Sout1 Пассивный	Sin	Iin Пассивный	Защита от за- писи
JP	Iout1 Пассивный	P/Sout1 Пассивный	Iout2 Пассивный	–	Защита от за- писи
JQ	Iout1 Пассивный	P/Sout1 Пассивный	Iout2 Пассивный	P/Sout2 Пассивный	Защита от за- писи
JR	Iout1 Пассивный	P/Sout1 Пассивный NAMUR	Iout2 Пассивный	–	Защита от за- писи

Код MS	Распределение клемм				
Позиция 13	I/O1 +/-	I/O2 +/-	I/O3 +/-	I/O4 +/-	WP
JS	Iout1 Пассивный	P/Sout1 Пассивный NAMUR	Iout2 Пассивный	P/Sout2 Пассивный NAMUR	Защита от за- писи

Iout1	Активный или пассивный токовый выход со связью HART
Iout2	Активный или пассивный токовый выход
Iin	Активный или пассивный токовый вход
P/Sout1	Пассивный импульсный выход или выход состояния
P/Sout2	Активный или пассивный импульсный выход или выход состояния
Sin	Вход состояния
Sout	Выход состояния

7.4.4 Выходные сигналы

Гальваническая развязка Все контуры входов, выходов и источника питания гальванически развязаны по отношению друг к другу.

Активный токовый выход *I_{out}* В зависимости от позиции 13 кода MS используются один или два токовых выхода.

В зависимости от измеряемого значения активный токовый выход выдает сигнал 4...20 мА.

Он может быть использован для вывода следующих измеряемых значений (также смотрите соответствующее руководство по программному обеспечению):

- Расход (массовый, объемный, частичный компонент чистого расхода смеси)
- Плотность
- Температура
- Давление
- Концентрация

В устройствах со связью HART он реализуется с использованием токового выхода *I_{out1}*. Токовый выход может быть использован в соответствии со стандартом NAMUR NE43. Детальное описание смотрите, например, в руководстве по программному обеспечению HART IM01U10S01-00__ -R (глава "Конфигурация аналогового выхода 1")

	Значение
Выход тока	2,4...21,6 мА
Сопротивление нагрузки	≤ 750 Ом
Сопротивление нагрузки для безопасной связи по HART	230...600 Ом
Максимальное дополнительное отклонение	0,05 % от максимального тока
Дополнительное отклонение при отклонении температуры окружающей среды в 20 °С	0,05 % от максимального тока на 10 °С

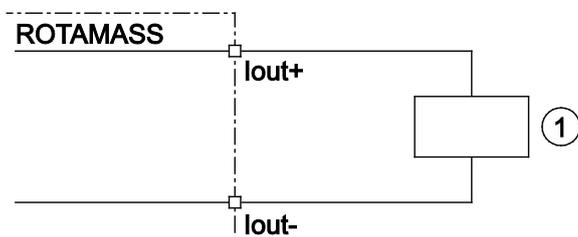


Рис. 27: Подсоединение активного выхода тока *I_{out}*

① Приемное устройство

Пассивный
токовый выход
I_{out} Токвый выход: 4...20 мА

	Значение
Выход тока	2,4...21,6 мА
Внешний источник питания	10,5...32 В пост. тока
Сопротивление нагрузки для безопасной связи по HART	230...600 Ом
Сопротивление нагрузки в токовом выходе	≤ 911 Ом
Максимальное дополнительное отклонение	0,05 % от максимального тока
Дополнительное отклонение при отклонении температуры окружающей среды в 20 °С	0,05 % от максимального тока на 10 °С

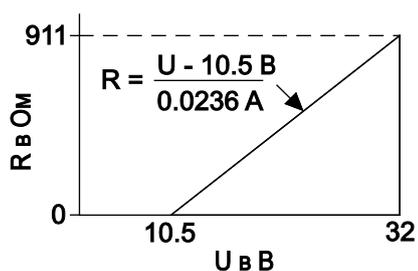


Рис. 28: Максимальное сопротивление нагрузки, как функция токового выхода приемного устройства

R Сопротивление нагрузки

U Выходное напряжение приемного устройства

На схеме показано максимальное сопротивление нагрузки R, как функция напряжения U подключенного источника напряжения. Более высокие сопротивления нагрузки допускаются при более высоких значениях напряжения источника питания. Зона, используемая для действия пассивного выходного сигнала, показана в виде заштрихованной области.

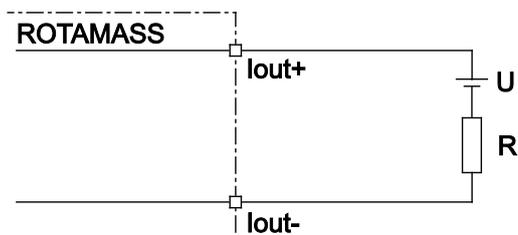


Рис. 29: Подсоединение пассивного токового выхода *I_{out}*

Активный импульсный выход P/Sout**Подсоединение электронного счетчика**

При монтаже электропроводки необходимо обращать внимание на максимальное напряжение и обеспечение правильной полярности.

	Значение
Сопротивление нагрузки	$\geq 1 \text{ кОм}$
Допустимый ток нагрузки	$\leq 200 \text{ мА}$
Внутренний источник питания	24 В пост.тока $\pm 20 \%$
Максимальная частота следования импульсов	12500 импульсов/с
Диапазон частот	0...12,5 кГц

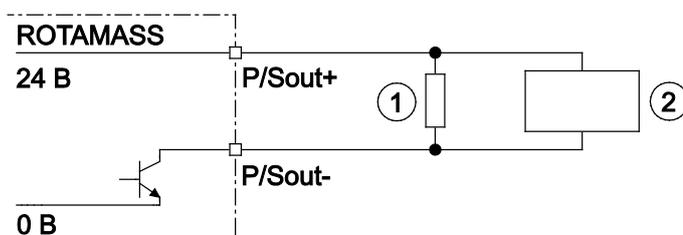


Рис. 30: Подсоединение активного импульсного выхода P/Sout

- ① Сопротивление нагрузки
- ② Электронный счетчик

Подсоединение электромеханического счетчика

	Значение
Максимальный ток	150 мА
Средний ток	$\leq 30 \text{ мА}$
Внутренний источник питания	24 В пост.тока $\pm 20 \%$
Максимальная частота следования импульсов	2 импульса/с
Длительность импульса	20, 33, 50, 100 мс

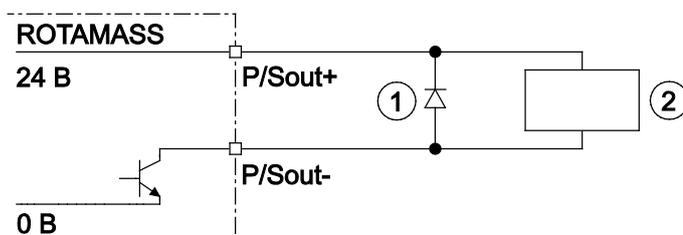


Рис. 31: Соединение активного импульсного выхода P/Sout с электромеханическим счетчиком

- ① Защитный диод
- ② Электромеханический счетчик

Активный импульсный выход P/Sout с внутренним нагрузочным резистором

	Значение
Внутренний источник питания	24 В пост.тока $\pm 20\%$
Внутренний нагрузочный резистор	2,2 кОм
Максимальная частота следования импульсов	12500 импульсов/с
Диапазон частот	0...12,5 кГц

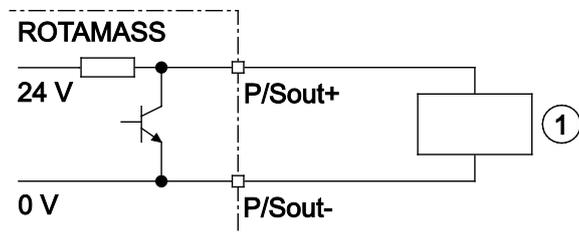


Рис. 32: Подсоединение активного импульсного выхода P/Sout с внутренним нагрузочным резистором

① Электронный счетчик

Пассивный импульсный выход P/Sout

При монтаже электропроводки необходимо обращать внимание на максимальное напряжение и обеспечение правильной полярности.

	Значение
Максимальный ток нагрузки	≤ 200 мА
Источник питания	≤ 30 В пост.тока
Максимальная частота следования импульсов	12500 импульсов/с
Диапазон частот	0...12,5 кГц

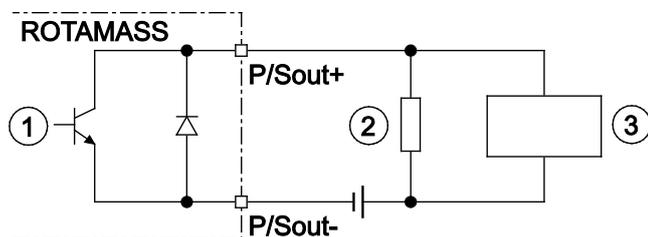


Рис. 33: Подсоединение пассивного импульсного выхода P/Sout с нагрузочным сопротивлением

① Пассивный импульсный выход или выход состояния

② Сопротивление нагрузки

③ Электронный счетчик

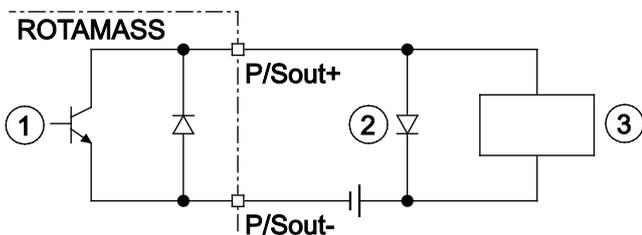


Рис. 34: Соединение пассивного импульсного выхода P/Sout с защитным диодом

① Пассивный импульсный выход или выход состояния

② Защитный диод

③ Электромеханический счетчик

Активный выход состояния P/Sout

Так как данный выход представляет собой транзисторный контакт, при монтаже электропроводки необходимо обращать внимание на максимально допустимый ток, полярность и уровень выходного напряжения.

	Значение
Сопротивление нагрузки	> 1 кОм
Внутренний источник питания	24 В пост.тока ± 20 %

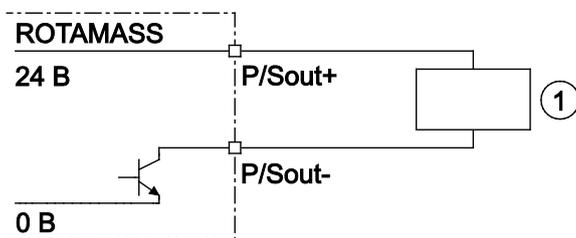


Рис. 35: Подсоединение активного выхода состояния P/Sout

- ① Внешнее устройство с нагрузочным сопротивлением

Активный выход состояния P/Sout с внутренним нагрузочным резистором

	Значение
Внутренний нагрузочный резистор	2,2 кОм
Внутренний источник питания	24 В пост.тока ± 20 %

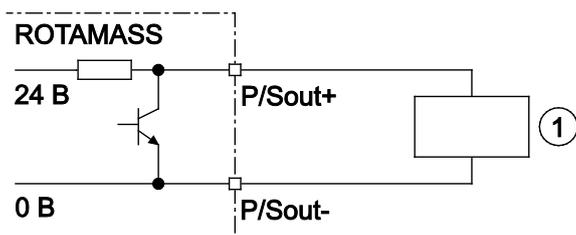


Рис. 36: Активный выход состояния P/Sout с внутренним нагрузочным резистором

- ① Внешнее устройство

Пассивный выход состояния P/Sout Так как данный выход представляет собой транзисторный контакт, при монтаже электропроводки необходимо обращать внимание на максимально допустимую мощность источника питания, полярность и максимально допустимый ток.

	Значение
Допустимый ток нагрузки	≤ 200 мА
Источник питания	≤ 30 В пост. тока

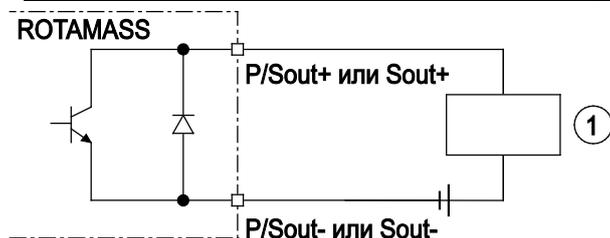


Рис. 37: Подсоединение пассивного выхода состояния P/Sout с защитным диодом

① Внешнее устройство

Чтобы переключать нагрузку переменного тока, требуется последовательно подключить промежуточное реле.

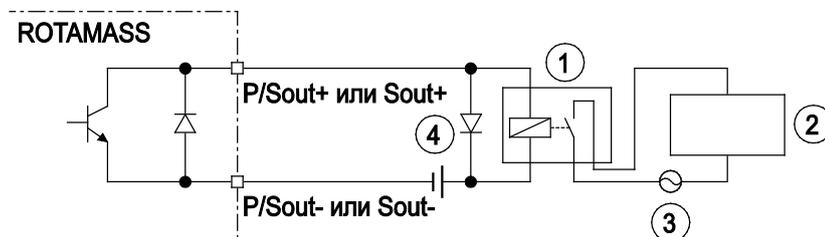


Рис. 38: Подсоединение пассивного выхода состояния P/Sout для схемы с электромагнитным клапаном

① Реле

② Электромагнитный клапан

③ Источник питания электромагнитного клапана

④ Защитный диод

Пассивный импульсный выход или выход состояния P/Sout

В соответствии с EN 60947-5-6 (предварительно NAMUR, рабочий лист NA001)

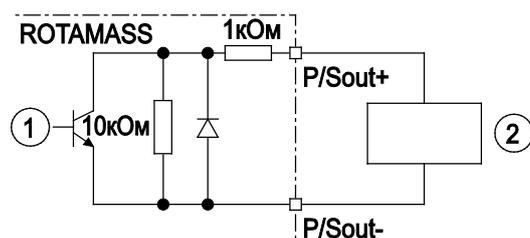


Рис. 39: Пассивный импульсный выход или выход состояния с последовательно подключенным усилителем коммутации

① Пассивный импульсный выход или выход состояния

② Усилитель коммутации

Что делать в случае неисправной работы

Для случаев появления сигнализаций, предупреждений или ошибок можно выбрать состояния для всех выходов. На этот счет необходимо проконсультироваться в главе Управление событиями соответствующего руководства пользователя по программному обеспечению, например, для HART (IM01U10C03-00EN).

Подавление сползания

Можно выбрать предельное значение для отсечки нижних значений сигнала.

7.4.5 Входные сигналы

Активный токовый вход *lin*

Для внешних аналоговых устройств доступен отдельный аналоговый силовой вход.

Активный токовый вход *lin* предназначен для соединения двухпроводного преобразователя с выходным сигналом 4..20 мА.

	Значение
Входной ток	2,4...21,6 мА
Внутренний источник питания	24 В пост.тока ± 20 %
Внутреннее сопротивление нагрузки Rotamass	≤ 160 Ом

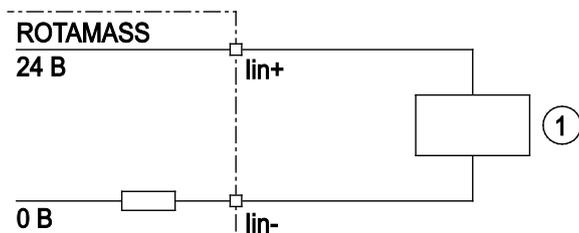


Рис. 40: Подсоединение внешнего устройства с пассивным токовым выходом

① Внешнее устройство с пассивным токовым выходом

Пассивный токовый вход *lin*

Пассивный токовый вход *lin* предназначен для соединения четырехпроводного преобразователя с выходным сигналом 4..20 мА.

	Значение
Входной ток	2,4...21,6 мА
Максимальное входное напряжение	≤ 32 В пост.тока
Внутреннее сопротивление нагрузки Rotamass	≤ 160 Ом

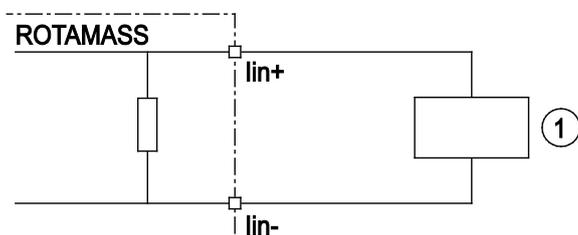


Рис. 41: Подсоединение внешнего устройства с активным токовым выходом

① Внешнее устройство с активным токовым выходом

Вход состояния *Sin*

Будьте осторожны, не подсоедините прибор к какому-либо источнику сигнала, находящемуся под напряжением.

Вход состояния предназначен для использования с безвольтовыми контактами со следующими характеристиками:

Состояние переключения	Сопротивление
Замкнут	< 200 Ом
Разомкнут	> 100 кОм

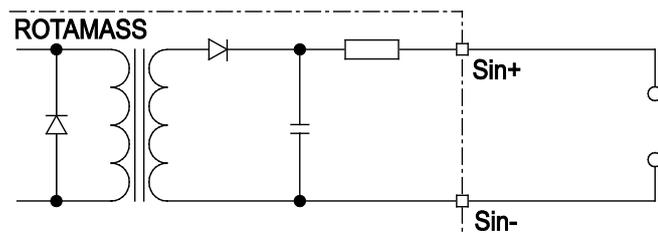


Рис. 42: Подсоединение входа состояния

7.4.6 Источник питания

Источник питания

- Переменное напряжение (эффективное):
 - Источник питания: 24 В перем.тока или 100...240 В перем.тока
 - Частота сети: 47...63 Гц
- Напряжение пост. тока:
 - Источник питания: 24 В пост.тока или 100...120 В пост.тока

Потребляемая мощность

- P = 10 Вт (включая датчик)

Перебои в подаче электроэнергии

В случае нарушения электропитания данные расходомера сохраняются в энергонезависимой внутренней памяти. При использовании устройств с дисплеями характеристические значения датчика, в частности, номинальный диаметр, серийный номер, калибровочные константы, точка нуля и т.п., а также история ошибок также сохраняются в карте памяти microSD.

Во время операции в карте памяти microSD могут также записываться критические значения. Она также содержит документацию на изделие и копию данных по заводским установкам, чтобы облегчить восстановление в случае отказа устройства.

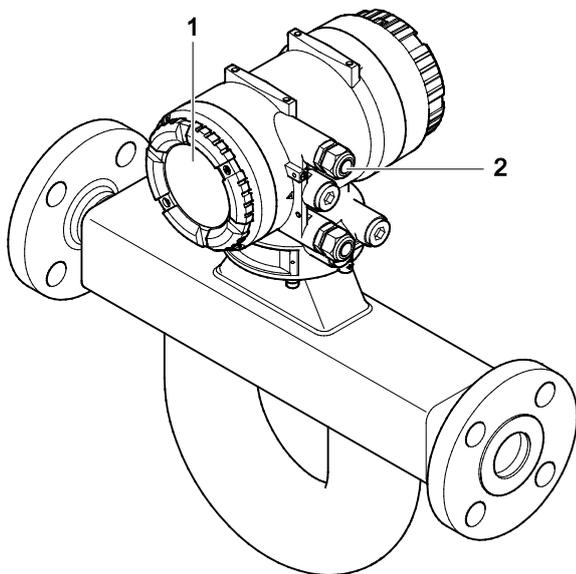
В случае нарушения электроснабжения расходомеру требуется для ликвидации проблемы, по крайней мере, один энергетический цикл.

Выравнивание потенциала

Выравнивание потенциалов должно обеспечиваться постоянно, смотрите руководство пользователя IM 01U10A__ -00RU. Что касается взрывозащиты, смотрите соответствующую информацию в специальных разделах руководства пользователя по приборам взрывобезопасного исполнения IM 01U10X0__ -00EN.

7.4.7 Подключение источника питания и внешних устройств

ЗАМЕЧАНИЕ	Опасность повреждение расходомера из-за неправильного выбора источника питания <ul style="list-style-type: none">› Необходимо использовать определенный источник питания (смотрите Технические характеристики)› Для подключения источника питания необходимо использовать кабель с минимальным диаметром 0,5 мм².
------------------	--



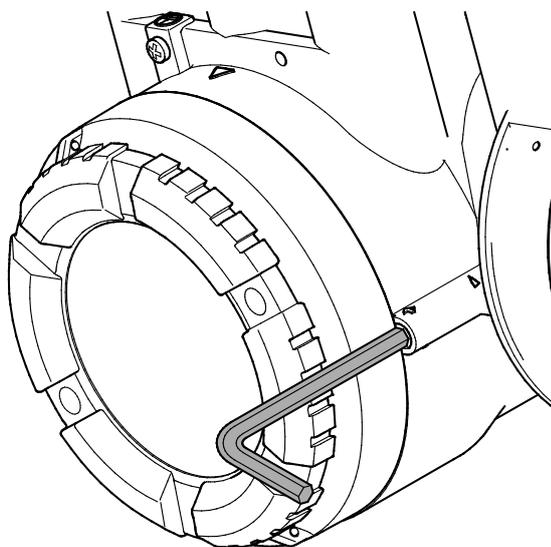
- 1 Задняя крышка преобразователя
- 2 Кабельный сальник источника питания

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

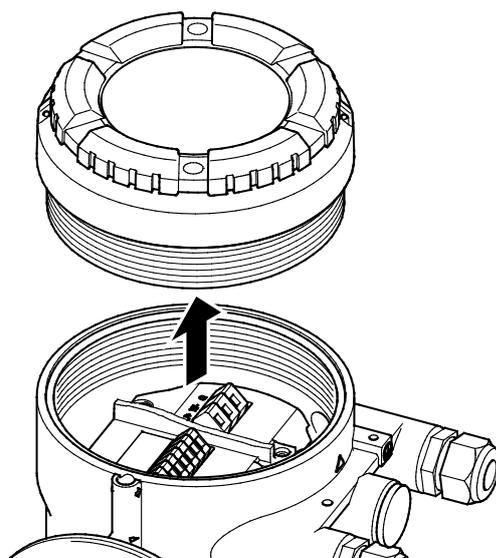
Опасность поражения электрическим током

- Для того чтобы преобразователь можно было отключить от электрической сети, он должен быть оснащен внешним закрепленным выключателем электропитания или автоматическим прерывателем цепи (соответствующим стандартам IEC60947-1 и IEC60947-3). Выключатель электропитания или автоматический прерыватель цепи должны отключать все линии, находящиеся под током, но ни в коем случае не должны отключать провод заземления.
- Выключатель электропитания или автоматический прерыватель цепи должен быть смонтирован вблизи преобразователя и быть легко доступным. Позиция "OFF/ВЫКЛ." выключателя должна быть легко узнаваемой.

1. Отключите источник питания.
2. Используя универсальный гаечный ключ, поверните стопорный винт задней крышки в направлении по часовой стрелке.



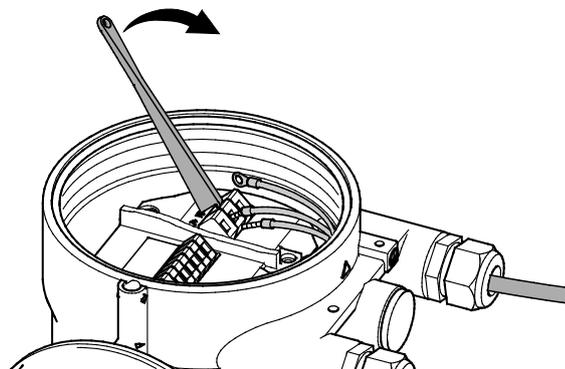
3. Отвинтите заднюю крышку от корпуса преобразователя.
4. Установите кабельные сальники.



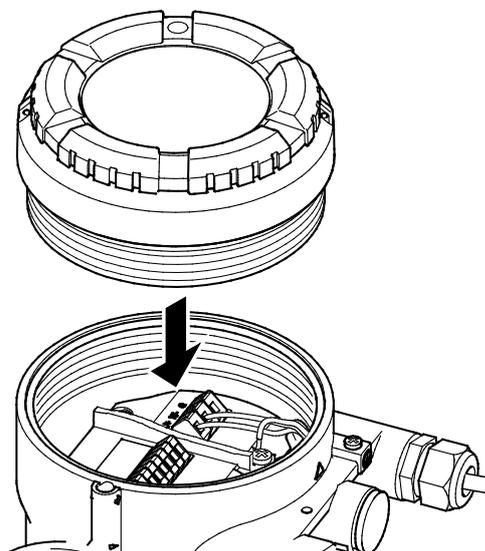
5. Подсоедините провода к клеммам.

ЗАМЕЧАНИЕ

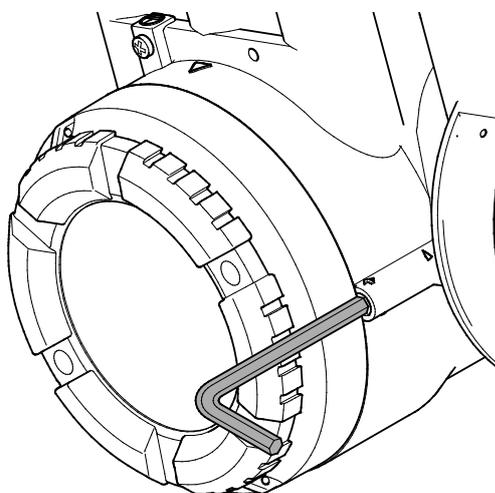
Третья клемма "G" должна оставаться неиспользованной. Не подсоединяйте сюда провод заземления, его следует подсоединить к винту заземления (смотрите главу Клеммы [▶ 47], рис. 25, пункт 2).



6. Вставьте провод заземления в кабельный наконечник и закрепите его.
7. Плотно привинтите кабельный сальник.
8. Привинтите заднюю крышку к корпусу преобразователя.



9. Используя универсальный гаечный ключ, закрепите стопорный винт в направлении против часовой стрелки.



7.5 Проверочный лист по монтажу электропроводки

После проведения монтажа электропроводки расходомера необходимо выполнить следующие проверки:



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током из-за недостаточно закрытого корпуса

- Перед включением источника питания убедитесь в правильной установке крышек корпуса преобразователя.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность искрообразования и повреждения расходомера из-за отсутствия стопорного винта

- После выполнения монтажа электропроводки убедитесь в установке крышки корпуса и затягивании стопорных винтов.

ЗАМЕЧАНИЕ

Опасность повреждения расходомера из-за недостаточно закрепленных кабельных вводов

- Размещайте кабели в ненатянутом состоянии.
- Закрывайте заглушками неиспользуемые кабельные вводы.
- Полностью установите кабельные сальники и завинтите их до отказа.

Проверка	Выполнена?
Не повреждены ли кабели?	
Правильно ли подключены кабели источника питания и сигнальные кабели?	
Не имеют ли кабели нижнюю точку, в которой жидкость может подтекать, расположенную непосредственно перед вводом кабеля в кабельный сальник?	
Не натянуты ли кабели?	
Соответствуют ли характеристики источника питания диапазону, заданному на паспортной табличке?	
Закрывают ли неиспользуемые кабельные вводы заглушками?	
Полностью ли установлены кабельные сальники, плотно закреплены и водонепроницаемы?	
Установлены ли крышки корпуса и затянуты стопорные винты?	

8 Ввод в эксплуатацию

1. Активируйте внешний источник питания.
2. Выполните проверку установки трубопровода.
3. Проверьте расходомер на наличие ошибок устройства, предупреждений или сигнализаций, см. главу Поиск неисправностей [▶ 73].
4. Выполните конфигурацию преобразователя, см. главу Установки, используемые по умолчанию [▶ 67].
 - ⇒ Расходомер готов к выполнению операций.

9 Конфигурация и эксплуатация системы

9.1 Рабочие опции

Управление прибором Rotamass может осуществляться различными способами:

- Инфракрасные переключатели, расположенные на дисплее
- Цифровая связь (например, HART)

В приведенном ниже разделе дается описание способа управления системой с использованием инфракрасных переключателей, находящихся на дисплее.



Дисплей – это опция устройства, и поэтому он не всегда является доступным.

Дополнительную информацию об управлении преобразователем и его функциях, а также о цифровой связи смотрите в руководстве пользователя по программному обеспечению.

9.2 Дисплей

Все описываемые здесь функции также доступны при использовании цифровой связи. Численные значения, которые вводятся с использованием дисплея, ограничены 6 цифрами.

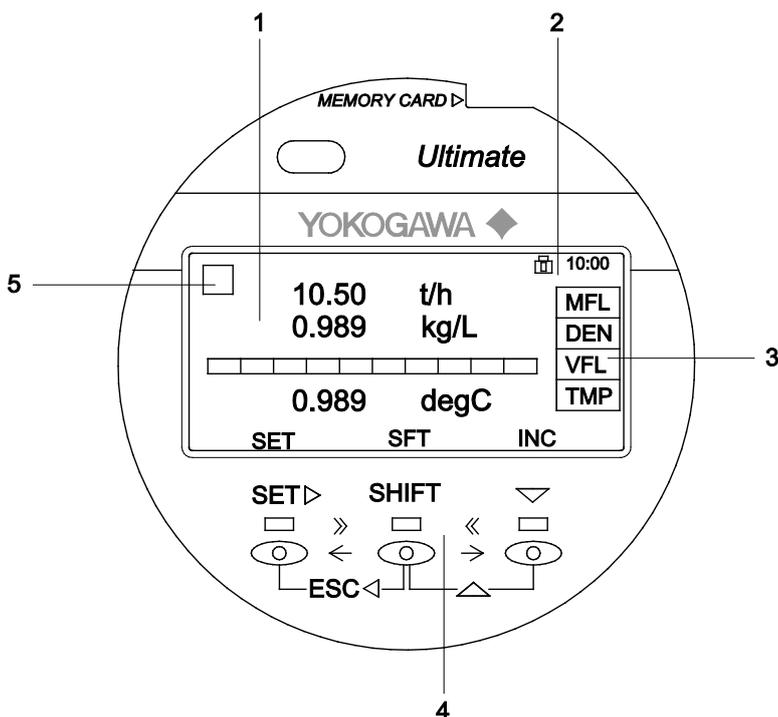


Рис. 43: Компоновка дисплея

- | | | | |
|---|---|---|----------------------------|
| 1 | Измеряемые величины и единицы измерения | 4 | Инфракрасные переключатели |
| 2 | Пиктограмма состояния и время | 5 | Обозначение сигнализации |
| 3 | Сокращенное наименование измеряемых величин | | |

Элементами управления на дисплее являются инфракрасные переключатели. Они реагируют, как только объект, например палец, оказывается в непосредственной близости. Не обязательно оказывать давление на поверхность дисплея.

ЗАМЕЧАНИЕ**Ухудшение работы дисплея**

Если устройство используется в течение долгого периода времени и в процессе подвергается воздействию высоких температур или высокой влажности, качество работы дисплея может ухудшиться.

- Замените дисплейный блок.

Для поддержки функциональных свойств инфракрасных переключателей соблюдайте следующие правила:

- Поддерживайте чистоту стекла дисплея.
- Избегайте воздействия прямых солнечных лучей.
- Для увеличения отражательной способности пальцев (например, если они очень грязные) поместите на кончик пальца кусочек белой клейкой ленты.

Функции инфракрасных переключателей

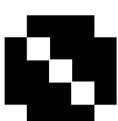
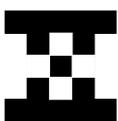
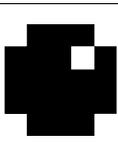
Инфракрасный переключатель	Дисплей	Функция
SET ►	SET	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Подтверждение настройки данных ▪ Ввод данных ▪ Подтверждение параметра
SHIFT	SHT	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Перемещение курсора вправо или на следующую позицию ▪ Изменение функции и отображение SET и ▼
▼	INC	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Увеличение параметра или значения ▪ Изменение положения десятичной точки ▪ Выбор следующего элемента меню

При использовании клавиши **SHIFT** функция инфракрасного переключателя изменяется следующим образом:

Комбинация клавиш	Дисплей	Функция
SHIFT + SET ►	ESC	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Отмена и переход к верхнему меню
SHIFT + ▼	DEC	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Уменьшение параметра или значения ▪ Выбор предыдущего элемента меню

Пиктограммы состояния

Пиктограмма состояния	Описание	Расположение на дисплее
	Сработала системная сигнализация	см. [► 63], рис. 43, № 5
	Сработала сигнализация по настройкам	см. [► 63], рис. 43, № 5
	Сработала сигнализация процесса	см. [► 63], рис. 43, № 5
	Появилось предупреждение	см. [► 63], рис. 43, № 5

Пиктограмма состояния	Описание	Расположение на дисплее
	Защита от записи отключена	см. [▶ 63], рис. 43, № 2
	Защита от записи включена	см. [▶ 63], рис. 43, № 2
	Ошибка устройства (нет доступа к записи)	см. [▶ 63], рис. 43, № 2
	Устройство занято (нет доступа к записи)	см. [▶ 63], рис. 43, № 2
	Карта памяти microSD готова	см. [▶ 63], рис. 43, № 2
	Доступ к карте памяти microSD	см. [▶ 63], рис. 43, № 2
	Ошибка доступа к карте памяти microSD	см. [▶ 63], рис. 43, № 2
	Функция активирована / установка параметров	см. [▶ 63], рис. 43, № 1
	Активирована выгрузка параметров	см. [▶ 63], рис. 43, № 2
	Активирована загрузка параметров	см. [▶ 63], рис. 43, № 2

Измеряемые величины и идентификация Список сокращенных наименований измеряемых величин и их идентификация на дисплее.

Таб. 1: Стандартное отображение

Сокращенное наименование	Измеряемая величина или идентификация
MFL	Массовый расход
DNS	Плотность
TMP	Температура
VFL	Объемный расход
RFD	Эталонная плотность
RLD	Относительная плотность
CVF	Скорректированный объемный расход
PRS	Давление
TT1...TT6	Сумматор 1...6
TAG	Идентификация, определяемая пользователем
LTG	Идентификация, определяемая пользователем, удлиненный вариант
VEL	Скорость
CNC	Концентрация
NM1, NM2	Чистый массовый расход 1, 2
NV1, NV2	Чистый объемный расход 1, 2
NCV	Скорректированный чистый объемный расход
DRC	Ток возбуждения



Следующие значения доступны только для отображения тренда с целью записи данных на карту памяти microSD. Дополнительную информацию о записи данных можно найти в руководстве пользователя по программному обеспечению.



Используйте только карту памяти microSD, поставляемую вместе с Rotamass TI. При использовании других карт функциональные свойства устройства не могут быть гарантированы.

Таб. 2: Отображение тренда

Сокращенное наименование	Измеряемая величина или идентификация
MFL	Массовый расход
DNS	Плотность
TMP	Температура
VFL	Объемный расход
PRS	Давление
CNC	Концентрация
NM1	Чистый массовый расход 1
NV1	Чистый объемный расход 1
PHS	Фазовый сдвиг
FRQ	Резонансная частота
DRG	Коэффициент усиления вытеснения
DRC	Ток возбуждения
S1A	Амплитуда S1
S2A	Амплитуда S2
MBT	Температура преобразователя

9.3 Установки, принимаемые по умолчанию

9.3.1 Установка языка индикации

1. Нажимайте клавишу **SET** в течение 2 секунд для перехода на уровень выполнения операций (Operation).
2. Нажмите 1 раз клавишу **▼** для перехода к функции оператора (Operator).
3. Нажмите клавишу **SET** для перехода к установке устройства (Device setup).
4. Нажимайте клавишу **▼** до тех пор, пока не будет выбрано меню установки языка (Lang).
5. Нажмите клавишу **SET** для перехода к меню установки языка (Lang).
6. Нажимайте клавишу **▼** до тех пор, пока не появится требуемый язык.
7. Нажмите клавишу **SET**, чтобы выбрать требуемый язык.
8. Нажмите клавишу **SET**, чтобы подтвердить сделанный выбор.
⇒ Дисплей переключается на следующий, более высокий уровень меню.

9.3.2 Установка даты

1. Нажимайте клавишу **SET** в течение 2 секунд для перехода на уровень выполнения операций (Operation).
2. Нажимайте клавишу **▼** до тех пор, пока не будет выбрано меню техобслуживания (Maintenance).
3. Нажмите клавишу **SET** для перехода к меню установки устройства (Device setup).
4. Нажимайте клавишу **▼** до тех пор, пока не будет выбрано меню детальной установки (Detailed setup).
5. Нажмите клавишу **SET** для перехода к меню детальной установки (Detailed setup).
6. Нажимайте клавишу **▼** до тех пор, пока не будет выбрано меню установки даты/времени (Date/Time).
7. Нажмите клавишу **SET** для перехода к меню установки даты/времени (Date/ Time).
⇒ Выполнен предварительный выбор меню установки даты (Set date).
8. Нажмите клавишу **SET** для перехода к меню установки даты (Set date).
9. Нажмите клавишу **SET** для установки даты.
⇒ Дата, отображенная на дисплее, мигает.
10. Нажимайте клавишу **▼** до тех пор, пока не появится отображение требуемого года.
11. Нажмите клавишу **SHIFT** для переключения на отображение месяца.
12. Нажимайте клавишу **▼** до тех пор, пока не появится отображение требуемого месяца.
13. Нажмите клавишу **SHIFT** для переключения на отображение дня.
14. Нажимайте клавишу **▼** до тех пор, пока не появится отображение требуемого дня.
15. Нажмите клавишу **SET** для выбора набора данных, определяющего дату.
16. Нажмите клавишу **SET** для подтверждения выбранного набора данных.
⇒ Дисплей переключается на следующий, более высокий уровень меню.

9.3.3 Установка времени

1. Нажимайте клавишу **SET** в течение 2 секунд для перехода на уровень выполнения операций (Operation).
2. Нажимайте клавишу **▼** до тех пор, пока не будет выбрано меню техобслуживания (Maintenance).
3. Нажмите клавишу **SET** для перехода к меню установки устройства (Device setup).
4. Нажимайте клавишу **▼** до тех пор, пока не будет выбрано меню детальной установки (Detailed setup).
5. Нажмите клавишу **SET** для перехода к меню детальной установки (Detailed setup).
6. Нажимайте клавишу **▼** до тех пор, пока не будет выбрано меню установки даты/времени (Date/Time).
7. Нажмите клавишу **SET** для перехода к меню установки даты/времени (Date/ Time).
8. Нажимайте клавишу **▼** до тех пор, пока не появится меню установки времени (Set time).
9. Нажмите клавишу **SET** для перехода к меню установки времени (Set time).
10. Нажмите клавишу **SET** для изменения текущего времени.
⇒ Время, отображенное на дисплее, мигает.
11. Нажимайте клавишу **▼** до тех пор, пока не появится отображение требуемого значения часа.
12. Нажмите клавишу **SHIFT** для установки минут.
13. Повторите два предыдущих шага для установки минут и секунд.
14. Нажмите клавишу **SET** для выбора набора данных, определяющего время.
15. Нажмите клавишу **SET** для подтверждения выбранного набора данных.
⇒ Дисплей переключается на следующий, более высокий уровень меню.

9.3.4 Установка нулевой точки

Чтобы избежать систематических отклонений при измерении расхода, перед началом операций измерения рекомендуется выполнить настройку нулевой точки. Для двух- или многофазной среды вместо ручной установки на нуль предпочтительнее использовать значение нулевой точки, установленное в ходе калибровки расхода на заводе.

1. Наполните прибор рабочей жидкостью и проверьте герметичность закрытия клапанов.
2. Закройте клапаны до и после расходомера и остановите движение потока.
3. Подождите 2 минуты до стабилизации плотности, температуры и давления.
4. При измерении жидкостей сравните значение плотности, отображаемое на дисплее прибора Rotamass, с плотностью среды, чтобы исключить накопления газа в измерительной трубке.
5. В случаях применения, когда происходит увеличение рабочего давления, следует убедиться в правильной установке рабочего давления и его единицы измерения.
6. Выполните автоматическую настройку нуля.

9.3.5 Выполнение автоматической настройки нуля



Чтобы обеспечить наилучшие результаты измерения, после нескольких дней эксплуатации и стабилизации условий установки рекомендуется выполнить процесс автоматической настройки нуля во второй раз.

1. Нажимайте клавишу **SET** в течение 2 секунд для перехода на уровень выполнения операций (Operation).
2. Нажимайте клавишу **▼** до тех пор, пока не будет выбрано меню оператора (Operator).
3. Нажмите клавишу **SET** для перехода к меню установки устройства (Device setup).
4. Нажимайте клавишу **▼** до тех пор, пока не будет выбрано меню диагностики/сервиса (Diag/Service).
5. Нажмите клавишу **SET** для перехода к меню диагностики/сервиса (Diag/Service).
6. Нажимайте клавишу **▼** до тех пор, пока не будет выбрано меню автоматической настройки нуля (AZ).
7. Нажмите клавишу **SET** для перехода к меню автоматической настройки нуля (AZ).
 - ⇒ Выполнен предварительный выбор меню исполнения (Exe).
8. Нажмите клавишу **SET** для перехода к меню исполнения (Exe).
 - ⇒ Появляется параметр Not exe (Не исполнено).
9. Нажмите клавишу **SET**.
 - ⇒ Параметр Not exe (Не исполнено) мигает.
10. Нажмите клавишу **▼** для выбора из параметров.
11. Нажмите клавишу **SET** для подтверждения набора параметров.
 - ⇒ Дисплей переключается на следующий, более высокий уровень меню.

9.4 Расширенные установки

ЗАМЕЧАНИЕ

Опасность взрыва

- При открытии корпуса в опасных зонах следуйте инструкциям соответствующих руководств для приборов в Ex-исполнении, смотрите главы Эксплуатация, Техобслуживание и ремонт.

9.4.1 Установка аппаратной защиты от записи

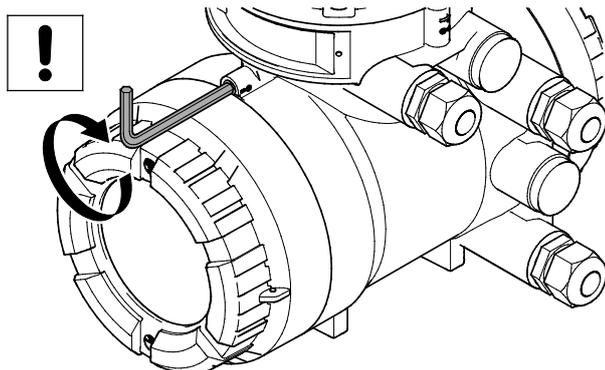
Расходомер можно защитить от несанкционированного доступа. Для случая недостаточной программной защиты от записи с помощью пароля предусмотрена дополнительная аппаратная защита от записи, которую можно установить на системной плате преобразователя. С активированной защитой от записи дисплей преобразователя еще может функционировать, однако любые изменения установок или параметров не сохраняются и, следовательно, являются недействительными.

Защиту от записи можно также активировать без перемещения дисплея. Для этого следует снять перемычку с клеммы защиты от записи (смотрите Клеммы [▶ 47]).

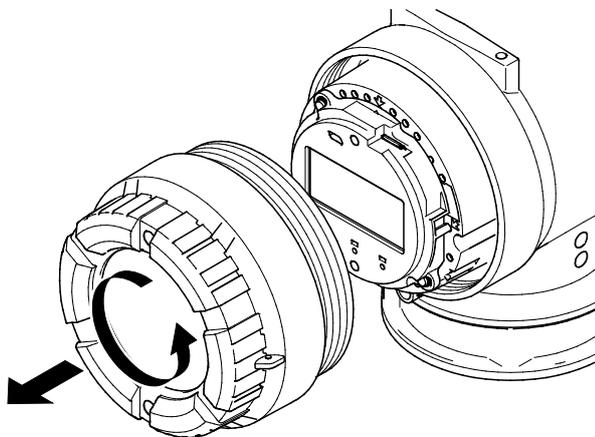


Отменить аппаратную защиту от записи с использованием связи HART или другого программного обеспечения связи невозможно.

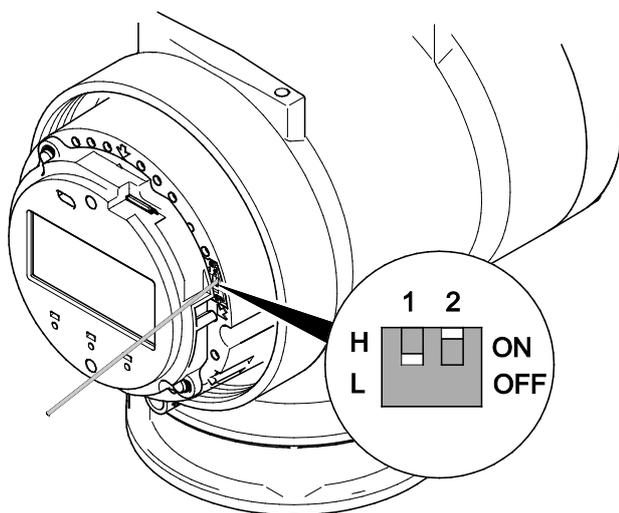
1. Отключите источник питания.
2. Используя универсальный гаечный ключ, выверните стопорный винт на крышке дисплея.



3. Отвинтите крышку дисплея от корпуса преобразователя.



4. Используя остроконечный предмет, установите двухрядный переключатель 2 на системной плате в позицию ON(ВКЛ.)



5. Привинтите крышку дисплея к корпусу преобразователя.
6. Затяните стопорный винт, расположенный рядом с крышкой дисплея.

⇒ В верхнем правом углу дисплея появится изображение символа  .

9.4.2 Установка режима перегорания

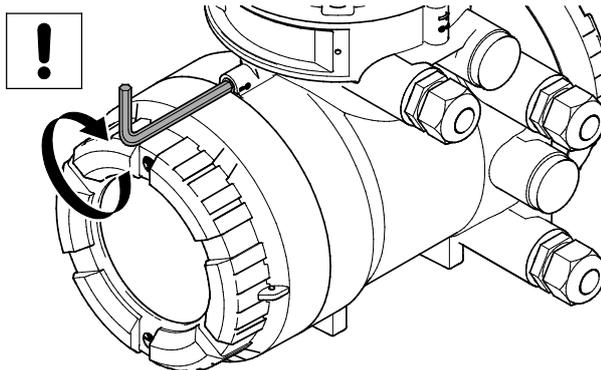
Расходомер оснащен функцией перегорания (Burnout). В случае возникновения аппаратной ошибки он выполняет установку аналогового выхода в определенное значение. Для установки режима перегорания (Burnout mode) можно использовать тумблер (двухрядный переключатель 1), расположенный за дисплеем (см. раздел Установка аппаратной защиты от записи [▶ 69]).

Заводская установка

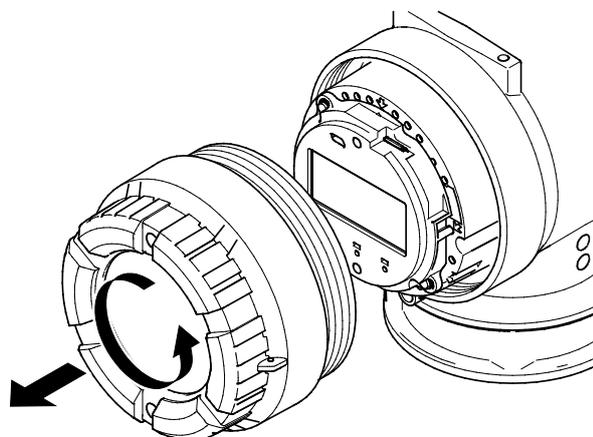
Заводская установка режима перегорания (Burnout mode) соответствует опции *High (Высокий)*.

Позиция двухрядного переключателя	Режим перегорания	Значение выхода в режиме перегорания в мА
	High (Высокий)	21,6
	Low (Низкий)	2,4

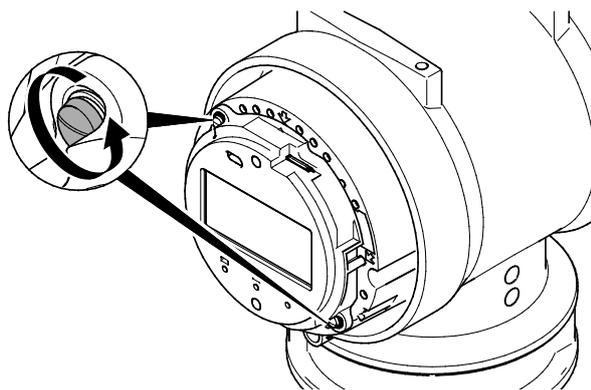
1. Отключите источник питания.
2. Используя универсальный гаечный ключ, выверните стопорный винт на крышке дисплея.



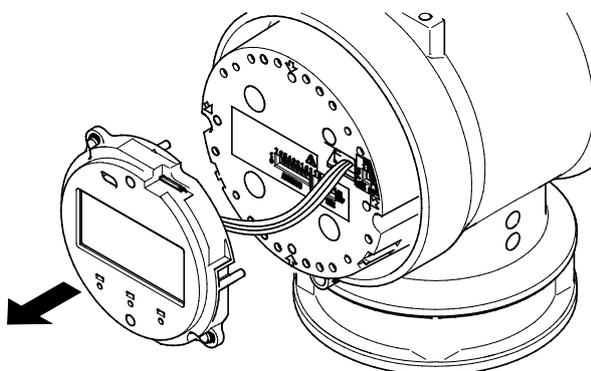
3. Отвинтите крышку дисплея от корпуса преобразователя.



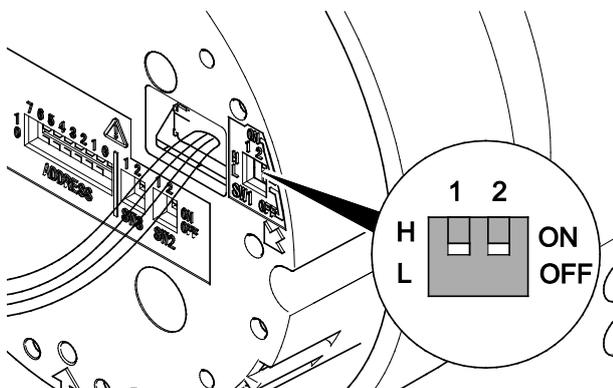
4. Выверните 2 винта из дисплея.



5. Отделите дисплей от корпуса, слегка потянув вперед.
⇒ Можно увидеть системную плату.



6. Установите двухрядный переключатель 1 на системной плате в позицию L.



7. Вставьте дисплей в корпус.
8. Закрепите дисплей двумя винтами.
9. Привинтите крышку дисплея к корпусу преобразователя.
10. Затяните стопорный винт, расположенный рядом с крышкой дисплея.

10 Поиск неисправностей

Все сообщения об ошибках и соответствующие коды ошибок, которые могут появиться во время эксплуатации, описываются в руководстве пользователя по программному обеспечению. Возможные нарушения нормальной работы, которые могут произойти в процессе ввода в эксплуатацию, а также способы устранения неисправностей, описываются ниже. Если устранить неисправность с использованием приведенных рекомендаций не удастся, следует установить контакт с центром обслуживания компании Yokogawa.

10.1 Неисправная работа

Неисправная работа	Возможные причины	Способ устранения
Не функционирует дисплей преобразователя	Нет соединения с источником питания	– Убедитесь, что блок подсоединен к источнику питания, см. [▶ 58]
	Нет соединения с системной платой	– Проверьте кабельные соединения между дисплеем и системной платой и при необходимости соедините их правильно.
Не выполняются установки с использованием ИК- переключателей	Неправильные установки элемента меню защиты от записи	– Выключите элемент меню защиты от записи через цифровую связь.
Отсутствует коммуникатор	В коммуникаторе не установлены данные описания (DD) устройства HART	– Сохраните файл DD HART в коммуникаторе
	Коммуникатор не подключен	– Подсоедините коммуникатор к прибору Rotamass, см. руководство пользователя по программным средствам.

10.2 Нестабильная нулевая точка

Неисправная работа	Возможные причины	Способ устранения
Нестабильная нулевая точка	Измерительная трубка не полностью заполнена жидкостью	– Скорректируйте установку, см. [▶ 22].
	В среде присутствуют пузырьки или твердые частицы	– Проверьте исправность трубок и монтажа, см. [▶ 26]. – Скорректируйте установку, см. [▶ 22].
	Отсутствует электрическое заземление	– Выполните заземление преобразователя и датчика, см. Выполнение заземления и электросхемы датчика [▶ 42] и подсоединение источника питания и внешних устройств [▶ 58]. – Проверьте правильность подсоединения экрана соединительного кабеля на преобразователе.
	Расходомер установлен вблизи оборудования с сильным электромагнитным полем	– Выполните заземление преобразователя и датчика, см. Выполнение заземления и электросхемы датчика [▶ 42] и подсоединение источника питания и внешних устройств [▶ 58]. – Установите расходомер как можно дальше от этих устройств.
	Воздействие механического напряжения, обусловленного тягой или давлением	– Закрепите держатель только с одной стороны. – Исключите причину возникновения механического напряжения.
	Клеммная колодка или соединительные клеммы преобразователя или датчика	– Выполните очистку клеммной колодки и клемм. – Выполните очистку преобразователя и/или датчика. – Надежно загерметизируйте преобразователь и/или датчик.

10.3 Отклонение показаний дисплея

Неисправная работа	Возможные причины	Способ устранения
Расхождение значений показаний и фактического расхода	Неправильно установлена нулевая точка	– Установите нулевую точку, см. [▶ 68].
	Неправильно установлены наибольшее и наименьшее значения массового расхода	– Выполните согласование установок расходомера и системы считывания. – Проверьте значения LRV и URV параметров процесса, см. руководство пользователя по программным средствам.
	Измерительные трубки не полностью заполнены жидкостью	– Скорректируйте установку, см. [▶ 26].
	В среде присутствуют пузырьки	– Проверьте исправность трубок и монтажа, см. [▶ 26]. – Скорректируйте установку, см. [▶ 26].
	В приборе разнесенного типа соединительный кабель подсоединен неправильно	– Проверьте кабельные соединения и при необходимости исправьте их, см. [▶ 44].
Расхождение значений показаний и фактической плотности	Единица измерения плотности, наибольшее и наименьшее значения плотности установлены неправильно	– Выполните согласование установок расходомера и системы считывания. – Проверьте значения LRV и URV параметров процесса, см. руководство пользователя по программным средствам.
	Выбрана фиксированная плотность	– Проверьте, правильно ли установлен параметр Val sel. Если выбрана фиксированная плотность, убедитесь в правильности установки параметра Fix val, см. руководство пользователя по программным средствам. – Установите для параметра Val sel значение Meas val, см. руководство пользователя по программным средствам.
	Неправильно выполнена настройка аналогового выхода	– Выполните правильную настройку (см. руководство пользователя по программным средствам, например, для HART – IM 01U10S01-00_ _-R_ _)
	Отсутствует электрическое заземление	– Выполните заземление преобразователя и датчика, см. <i>Выполнение заземления и искробезопасные схемы (GS)</i> и [▶ 58]. – Проверьте правильность подсоединения экрана соединительного кабеля к преобразователю.
	В среде присутствуют пузырьки	– Проверьте исправность трубок и монтажа, см. [▶ 26].
	В приборе разнесенного типа соединительный кабель подсоединен неправильно	– Проверьте кабельные соединения и при необходимости исправьте их, см. [▶ 44].
	Неправильное измерение температуры	– Проверьте схемы измерения температуры TP1...TP3 соединительного кабеля.
	Коррозия и эрозия	– При подозрении на возникновение коррозии или эрозии, обусловленных воздействием коррозионной среды, установите контакт с фирмой Yokogawa и при необходимости выполните повторную калибровку плотности и массового расхода.
Загрязнение измерительных трубок	– Выполните очистку измерительных трубок.	

Неисправная работа	Возможные причины	Способ устранения
Расхождение значений показаний и фактической температуры	Единица измерения температуры, наибольшее и наименьшее значения температуры установлены неправильно	<ul style="list-style-type: none"> – Выполните согласование установок расходомера и системы считывания. – Проверьте значения LRV и URV параметров процесса, см. руководство пользователя по программным средствам.
	Нерегулируемая температура	<ul style="list-style-type: none"> – Проверьте, правильно ли установлен параметр Func sel. Если выбрано фиксированное значение, убедитесь в правильности установки параметра Fix val, см. руководство пользователя по программным средствам. – Установите для параметра Func sel значение Inter val.
	Неправильно выполнена настройка аналогового выхода	<ul style="list-style-type: none"> – Выполните правильную настройку (см. руководство пользователя по программным средствам, например, для HART – IM 01U10S01-00_ _-R_ _)
	В приборе разнесенного типа соединительный кабель подсоединен неправильно	<ul style="list-style-type: none"> – Проверьте кабельные соединения и при необходимости исправьте их, см. [44].
	Неправильное измерение температуры в приборе разнесенного типа	<ul style="list-style-type: none"> – Проверьте схему измерения температуры с использованием эталонного сопротивления между TP1/TP2 и TP1/TP3. Каждое значение должно быть в диапазоне 50...200 Ом. – Проверьте схему измерения температуры TP2/TP3 и убедитесь, что сопротивление < 10 Ом. – Подключите имитатор Pt100 и проверьте измерение температуры.
Расхождение значений выходного сигнала и измеряемой величины	Неправильный параметр	<ul style="list-style-type: none"> – Проверьте значения LRV и URV параметра для соответствующего выходного сигнала и при необходимости скорректируйте их.
	Неправильная измеряемая величина	<ul style="list-style-type: none"> – Проверьте выход измеряемой величины и при необходимости скорректируйте его, проверьте параметр Sel, см. руководство пользователя по программным средствам.

11 Обслуживание и ремонт

При открытии и ремонте электрических устройств необходимо соблюдать соответствующие правила и нормы, принятые в стране.

ОПАСНОСТЬ

Опасность травматизма и повреждения расходомера из-за воспламенения в результате искрообразования, обусловленного механическим соударением

- При проведении работ по обслуживанию избегайте воздействия на расходомер сильных механических ударов.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током, а также повреждения расходомера из-за действий недостаточно квалифицированного персонала

- Только высококвалифицированный персонал может выполнять обслуживание и ремонт расходомера.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током, а также повреждения расходомера

- Не выполняйте обслуживание расходомера снаружи помещения, если идет дождь.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность травматизма из-за проскальзывания или падения расходомера

- Соблюдайте указания по транспортировке расходомера, данные в главе Транспортировка [20]; эти указания также действуют во время выполнения работ по техобслуживанию.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током, а также повреждения расходомера при выполнении работ по техобслуживанию во взрывоопасных зонах

- При выполнении работ по обслуживанию расходомера в зонах, где существует опасность взрыва, необходимо строгое соблюдение указаний, данных в руководстве пользователя по приборам Ex-типа.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током из-за недостаточно закрытого корпуса

- После завершения работ по обслуживанию прибора убедитесь, что крышки корпуса преобразователя правильно и надежно установлены.

ЗАМЕЧАНИЕ

Опасность повреждения расходомера в результате электростатического разряда (ESD)

- При выполнении работ по обслуживанию расходомера должны быть приняты соответствующие меры по защите от электростатического разряда (ESD).



Необходимость обслуживания прибора Rotamass зависит от технологических условий и окружающей среды. Для многих процессов возможно выполнение операций без необходимости обслуживания. Детали можно узнать в соответствующем отделе продаж компании Yokogawa.

11.1 Наружная очистка



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность травматизма из-за поражения электрическим током, а также повреждения расходомера, обусловленные неумелой очисткой

- При CIP- или SIP-очистке предельная температура пара не должна быть больше 230°C.
- Во время очистки (особенно прибора интегрированного типа) не превышайте для преобразователя максимально допустимую температуру окружающей среды.

1. Регулярно удаляйте загрязнения на дисплейном стекле или паспортной табличке с помощью сухой мягкой ткани.
2. Используйте только те моющие средства, которые не разъедают поверхность расходомера.

11.2 Повторная калибровка и обслуживание калибровки

Для выполнения повторной калибровки расходомеры следует отправлять производителю Rota Yokogawa GmbH в Wehr/Germany. В нескольких странах доступна опция проведения калибровки на месте эксплуатации, выполняемая техническими специалистами компании Yokogawa. Для получения дополнительной информации относительно сервисных продуктов и возможности их использования посетите базовую страницу Yokogawa или установите контакт с местным отделением по продажам компании Yokogawa.

11.3 Список запасных частей

Для повторения заказа запасных частей можно использовать список деталей для ремонтного обслуживания пользователем (Customer Maintenance Part List (CMPL)), имеющийся на включенном в поставку компакт-диске.

12 Демонтаж и утилизация

Смотрите также

 [▶ 79]

12.1 Обеззараживание и возврат изделия



ОПАСНОСТЬ

Использование среды, представляющей опасность для здоровья, может привести к ожогам едким веществом или отравлению

- При перемещении расходомера избегайте соприкосновения со средой и вдыхания остаточного газа, сохранившегося за датчиком.
- Надевайте защитную спецодежду и респиратор.

Перед возвращением поставленного оборудования следует выполнить следующие действия:

- Тщательно очистите расходомер. Внутри и снаружи расходомера не должно остаться вредных химических веществ. Компания Rota Yokogawa принимает только полностью высушенные и вычищенные расходомеры.
- Вместе с расходомером в Rota Yokogawa должна быть отправлена полностью заполненная форма "Декларация об обеззараживании".
- Для транспортировки упакуйте расходомер в ударопрочную тару. При возможности используйте оригинальную упаковку.

12.2 Утилизация

Перед снятием расходомера с эксплуатации обратите внимание на следующее:

- В случае снятия с эксплуатации или проведения утилизации подчиняйтесь правилам соответствующих национальных норм.
- Не демонтируйте расходомер до тех пор, пока с частей прибора по отдельности не будут удалены и утилизированы все остатки среды.

Декларация об обеззараживании

Правовые нормы обеспечения безопасности наших служащих и операционного оборудования требуют, чтобы перед началом работы с Вашим заказом мы имели декларацию об обеззараживании. **Пожалуйста, убедитесь, что она включена в состав погрузочных документов, прикрепленных к внешней стороне упаковки, используемой при транспортировке.**

Данные о заказчике		
Компания:		
Адрес:		
Лицо для контакта:		E-Mail:
Номер телефона:		Номер факса
Ссылка/Номер заказа:		
Данные о приборе*		
Тип:		Серийный №:
Тип:		Серийный №:
*Если этого недостаточно, используйте отдельный лист		
Данные о процессе: -		
Технологическая среда:-		
Среда:	<input type="checkbox"/> токсична <input type="checkbox"/> агрессивна <input type="checkbox"/> взрывоопасна <input type="checkbox"/> биологически опасна <input type="checkbox"/> неизвестно об опасности <input type="checkbox"/> безопасна	Примечания:
Очищающее средство:-		
Вид очистки:-		
Другие замечания / Причина возврата:		

Настоящим мы подтверждаем, что данное заявление полностью заполнено и достоверно. Возвращаемые приборы были тщательно очищены и, следовательно, не содержат остатков от эксплуатации изделия, а также грязи. Я согласен, что в случае несоответствия этого соглашения с состоянием приборов, они будут возвращены назад по вышеуказанному адресу заказчика за наш счет.

Имя

Дата

Подпись

13 Характеристики

Характеристики датчика и преобразователя приведены в документе Технические характеристики (General Specifications) для соответствующего семейства продуктов.

13.1 Условия окружающей среды

Прибор Rotamass может быть использован в требуемых условиях окружающей среды.

В этом случае необходимо принимать во внимание соответствие следующим характеристикам:

Температура окружающей среды	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Датчик: смотрите <i>Допустимая температура окружающей среды датчика</i> в соответствующем документе Технические характеристики (GS) 01U10B__-00EN-E ▪ Преобразователь: -40...60 °C ▪ При температуре ниже -20 °C дисплей преобразователя имеет ограниченную разборчивость
Температура хранения	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Датчик: -50...80 °C ▪ Преобразователь: -40...60 °C
Относительная влажность	0...95 %
Код IP	IP66/67 для преобразователей и датчиков при использовании соответствующих кабельных сальников
Допустимая степень загрязнения окружающего пространства согласно EN 61010-1	4 (при работе)
Электромагнитная совместимость (EMC), соответствующая IEC/EN 61326, а также рекомендация NAMUR - NE 21	Требования при испытании на магнитоустойчивость: Колебания выхода задаются в пределах ± 1 % от диапазона выхода.
Максимальная операционная высота	2000 м выше среднего уровня моря (MSL)
Жизненный цикл Rotamass Total Insight	20 лет при температуре окружающей среды $\leq 40^{\circ}\text{C}$

14 Принадлежности

- Программное обеспечение FieldMate**
- Программные средства конфигурации устройства на базе ПК с наглядным и удобным для пользователя интерфейсом. Это отправной пункт пользователя для выполнения навигации к деталям устройства, в частности, к диагностике, конфигурации параметров и информации о техобслуживании.
 - Поддерживает все интегрированные протоколы связи, предназначенные для автоматизации процессов, включая HART, Foundation Fieldbus, Profibus, Modbus и протокол беспроводной связи ISA100.11a.
 - Автоматически сканирует архитектуру всей сети и снабжает пользователя обнаруженными отчетами об устройствах, включая их операционное состояние и основные параметры устройства.
 - Упрощенная версия бесплатно доступна для использования, и ее можно скачать на странице <http://www.yokogawa.com/fld/doc/index.htm>
- Flow Configurator**
- Оперативное программное обеспечение для разработки измерительного прибора на основе переменных процесса.
 - Можно приобрести в отделе продаж компании Yokogawa.
- Файлы DTM/DD**
- Файлы для управления расходомером с использованием интерфейса HART находятся на компакт-диске, включенном в комплект поставки.
 - Файлы можно также скачать на странице <http://www.yokogawa.com/fld/doc/index.htm>
- Кабель для датчика**
- Чтобы получить оптимальные результаты измерения и обеспечить соответствие спецификациям, необходимо использовать оригинальный соединительный кабель от компании Rota Yokogawa.
 - Длину кабеля можно выбрать (смотрите Технические характеристики (GS) для соответствующей серии приборов Rotamass).
 - Для получения кабеля специальной длины установите контакт с отделом продаж компании Yokogawa.



КОРПОРАЦИЯ YOKOGAWA ELECTRIC**Центральный офис**

2-9-32, Nakacho, Musashino-shi, Tokyo, 180-8750 JAPAN (Япония)

Торговые филиалы

Нагоя, Осака, Хиросима, Фукуока, Саппоро, Сендай, Ичихара, Тойода, Каназава, Такамацу, Окаяма и Китакиюсю.

YOKOGAWA CORPORATION OF AMERICA**Центральный офис**

2 Dart Road, Newnan, Ga. 30265, U.S.A. (США)

Телефон: 1-770-253-7000

Факс: 1-770-254-0928

Торговые филиалы

Чэргри-Фоллс, Элк-Гроув-Виллидж, Санта-Фе-Спрингс, Хоуп-Вэлли, Колорадо, Хьюстон, Сан Хосе

YOKOGAWA EUROPE B.V.**Центральный офис**

Databankweg 20, Amersfoort 3812 AL, THE NETHERLANDS (Нидерланды)

Телефон: 31-334-64-1611 Факс 31-334-64-1610

Торговые филиалы

Маарсен (Нидерланды), Вена (Австрия), Завентем (Бельгия), Ратинген (Германия), Мадрид (Испания), Братислава (Словакия), Ранкорн (Соединенное Королевство), Милан (Италия).

YOKOGAWAAMERICA DO SUL S.A.

Praca Asarúico, 31 - Santo Amaro, Sao Paulo/SP - BRAZIL (Бразилия)

Телефон: 55-11-5681-2400 Факс 55-11-5681-4434

YOKOGAWA ELECTRIC ASIA PTE. LTD.**Центральный офис**

5 Bedok South Road, 469270 Singapore, SINGAPORE (Сингапур)

Телефон: 65-6241-9933 Факс 65-6241-2606

YOKOGAWA ELECTRIC KOREA CO., LTD.**Центральный офис**

395-70, Shindaebang-dong, Dongjak-ku, Seoul, 156-714 KOREA (Южная Корея)

Телефон: 82-2-3284-3016 Факс 82-2-3284-3016

YOKOGAWA AUSTRALIA PTY. LTD.**Центральный офис (Сидней)**

Centrecourt D1, 25-27 Paul Street North, North Ryde, N.S.W.2113, AUSTRALIA (Австралия)

Телефон: 61-2-9805-0699 Факс: 61-2-9888-1844

YOKOGAWA INDIA LTD.**Центральный офис**

40/4 Lavelle Road, Bangalore 560 001, INDIA (Индия)

Телефон: 91-80-2271513 Факс: 91-80-2274270

ООО «ИОКОГАВА ЭЛЕКТРИК СНГ»**Центральный офис**

Грохольский пер.13, строение 2, 129090 Москва, РОССИЯ

Телефон: (+7 495) 933-8590, 737-7868, 737-7871

Факс (+7 495) 933- 8549, 737-7869

URL: <http://www.yokogawa.ru>

E-mail: info@ru.yokogawa.com