

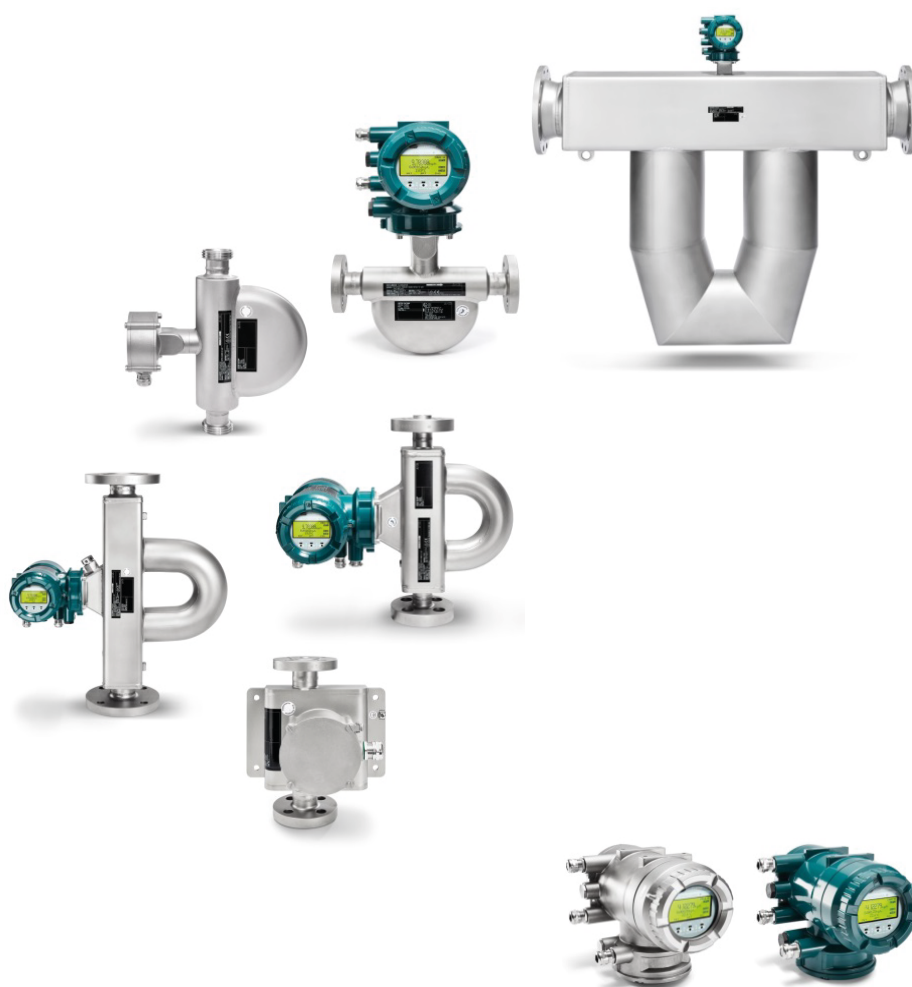
Руководство по эксплуатации

ROTAMASS Total Insight

Расходомеры - счетчики массовые кориолисовые
ROTAMASS модели RC

Общее руководство по эксплуатации

IM 01U10B00-00RU-R



Содержание

1 Введение	4
1.1 Область применения	4
1.2 Целевая группа	4
1.3 Применимые документы.....	4
1.4 Пояснение инструкций по технике безопасности и символов безопасности.....	5
2 Безопасность.....	7
2.1 Использование по назначению.....	7
2.2 Технические условия.....	7
2.3 Общие указания по технике безопасности	8
3 Гарантия	10
4 Спецификация изделия	11
4.1 Комплект поставки	11
4.2 Принцип измерения и конструкция расходомера.....	12
4.2.1 Принцип измерения	12
4.2.2 Расходомер.....	14
4.3 Идентификация	15
4.3.1 Заводские таблички	15
4.3.2 Код модели	18
4.4 Компоненты расходомера.....	18
4.5 Конструкционные параметры.....	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 Установочные размеры	22
6.1.2 Место установки	22
6.1.3 Инструкции.....	24
6.1.4 Положение при установке	24
6.1.5 Установка, соответствующая санитарным нормам.....	26
6.2 Указания по установке.....	28
6.3 Установка датчика	29
6.3.1 Общие правила установки.....	29
6.3.2 Установка в трубе	30
6.3.3 Установка Rotamass Nano (опция PD).....	32
6.3.4 Рекомендации по установке для измерения вязкости	33
6.4 Изоляция и обогрев линий	34
6.4.1 Обогрев линий.....	34
6.4.2 Изоляция, поставляемая заказчиком	34
6.5 Установка измерительного преобразователя	35
6.5.1 Поворот и замена дисплея.....	35
6.5.2 Поворотный корпус измерительного преобразователя (интегральное исполнение)...	38
6.5.3 Поворот клеммной коробки (разнесенное исполнение)	40
6.5.4 Установка измерительного преобразователя на трубу (разнесенное исполнение).....	41

6.6	Контрольный список установки.....	43
7	Электромонтаж	44
7.1	Общие правила электромонтажа	44
7.2	Подключения заземления и цепи датчика	46
7.3	Подключение соединительного кабеля	48
7.3.1	Соединительные клеммы	49
7.3.2	Подсоединение соединительного кабеля к датчику	52
7.3.3	Подсоединение соединительного кабеля к измерительному преобразователю	53
7.4	Измерительный преобразователь.....	54
7.4.1	Соединительные клеммы	54
7.4.2	HART-связь	55
7.4.3	Связь по протоколу MODBUS	55
7.4.4	Адресация входов и выходов.....	56
7.4.5	Выходные сигналы.....	58
7.4.6	Входные сигналы	64
7.4.7	Источник питания	65
7.4.8	Подсоединение источника питания и внешних устройств	66
7.5	Контрольный список электромонтажа.....	69
8	Ввод в эксплуатацию.....	70
9	Конфигурация и эксплуатация системы	71
9.1	Эксплуатационные опции.....	71
9.2	Дисплей.....	72
9.3	Установки по умолчанию	76
9.3.1	Настройка языка дисплея.....	76
9.3.2	Настройка даты	76
9.3.3	Настройка времени	77
9.3.4	Настройка точки нуля.....	77
9.3.5	Выполнение автоматической настройки нулевого значения	77
9.4	Дополнительные настройки	78
9.4.1	Настройка аппаратной защиты от записи	78
9.4.2	Настройка аппаратного обеспечения MODBUS	80
10	Поиск и устранение неисправностей.....	83
10.1	Неисправности во время эксплуатации	83
10.2	Нестабильная точка нуля	84
10.3	Отклонения в индикации	85
11	Техническое обслуживание и ремонт.....	88
11.1	Наружная очистка	89
11.2	Повторная калибровка и поверка	89
11.3	Неисправность дисплея	89
11.4	Список запчастей	89
12	Демонтаж и утилизация.....	90
12.1	Очистка от загрязнений и обратная отправка	90
12.2	Утилизация	90
13	Спецификации.....	92
13.1	Окружающие условия	92

1 Введение

1.1 Область применения

Действие данного руководства распространяется на следующие продуктовые линейки Rotamass Total Insight:

- Rotamass Nano
- Rotamass Supreme
- Rotamass Giga
- Rotamass Prime
- Rotamass Intense
- Rotamass Hygienic
- Измерительный преобразователь Rotamass Total Insight в сочетании с любым датчиком Rotamass Total Insight.

1.2 Целевая группа

Данное руководство предназначено для следующих лиц:

- технические специалисты;
- инженеры.

Данное руководство в сочетании с прочими действующими документами позволяет лицам, относящимся к целевой группе, выполнять следующие действия:

- установка;
- ввод в эксплуатацию;
- настройка конфигурации (задание параметров);
- интеграция расходомера в систему контроля технологического процесса;
- поиск и устранение неисправностей;
- техническое обслуживание и ремонт;
- демонтаж и утилизация.

1.3 Применимые документы

Данное руководство дополняют следующие документы:

- руководство по взрывозащите (Ex-IM) IM01U10X__-00__-R
- руководство по эксплуатации ПО (SW-IM) IM01U10S__-00__-R;
- технические характеристики (GS) GS01U10B__-00__-R

1.4 Пояснение инструкций по технике безопасности и символов безопасности

Сигнальные слова Предупреждения обращают внимание пользователей на потенциальные опасности во время работы с расходомером. Имеется четыре степени опасности, которые можно определить на основании сигнального слова:

Сигнальное слово	Значение
ОПАСНО	Указывает на очень высокую опасность, которая ведет к смерти или серьезным травмам в случае ее непредотвращения.
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Указывает на опасность средней степени, которая может привести к смерти или серьезным травмам в случае ее непредотвращения.
ОСТОРОЖНО	Указывает на опасность низкой степени, которая может привести к легким травмам и травмам средней тяжести в случае ее непредотвращения.
УКАЗАНИЕ	Указывает на опасности, ведущие к повреждению имущества.

Пояснение символов

Символы, используемые в данном документе	Значение
	Указывает на опасность, необходимо справиться по документации.
	Указывает на важную информацию.
IM01U10S01-00__-R	Символы __ в номерах документов являются заполнителями, здесь, например, для соответствующей языковой версии (DE, EN, и т. д.).

Символы на заводской табличке	Значение
	Предупреждение о необходимости прочтения документации
	Маркировка знаком RCM (знак соответствия нормативным документам)
	Маркировка знаком CE (европейское соответствие)
	Маркировка ATEX
	Маркировка EAC и EAC Ex
	Корейская маркировка (KC и KCs)
	Маркировка FM/CSA
	Маркировка NEPSI
	Маркировка INMETRO
	Маркировка одобрения типа DNV GL
	Маркировка о санитарно-гигиеническом допуске 3-A
	Маркировка RoHS, Китай

2 Безопасность

2.1 Использование по назначению

Описанный в данном руководстве по эксплуатации расходомер предназначен для измерения массового расхода сред и газов при одновременной регистрации их плотности и температуры. Эти значения формируют основу для расчета дополнительно измеряемых величин, таких как объемный расход и концентрация сред.

Расходомер работает по принципу Кориолиса (см. *Принцип измерения* [► 12]) и может использоваться в сфере автоматизации процессов для широкого спектра измерений расхода. С его помощью можно выполнять измерения различных сред, таких как:

- масла, консистентные смазки;
- газы, сжиженные газы;
- кислоты, растворы, растворители;
- эмульсии и суспензии.

Использование расходомера ограничивается главным образом необходимой однородностью среды и химической стойкостью смачиваемых частей. Подробные сведения можно получить в компетентном представительстве компании Yokogawa. Эксплуатационная безопасность не обеспечивается в случае неправильного использования или использования не по назначению. Компания Rota Yokogawa не несет ответственности за ущерб, возникающий в результате такого использования.

Описанный в данном руководстве по эксплуатации расходомер является прибором класса А согласно EN 61326-1 и может использоваться только в промышленной среде.

2.2 Технические условия

При нормальных условиях расходомер не выпускает токсических газов или веществ.

В случае эксплуатации расходомера при неправильных условиях его безопасность и исправность не гарантируется.

По этой причине необходимо соблюдать следующее:

- ▶ Эксплуатируйте расходомер только в хорошем рабочем состоянии.
- ▶ В случае неожиданного изменения эксплуатационных характеристик проверьте расходомер на предмет неисправностей.
- ▶ Не вносите никаких неодобренных изменений или модификаций в расходомер.
- ▶ Незамедлительно устраняйте неисправности.
- ▶ Используйте только оригинальные запчасти.

2.3 Общие указания по технике безопасности

**ОПАСНО**

Использование вредных для здоровья сред может привести к химическим ожогам или отравлению

- ▶ Во время демонтажа расходомера избегайте контакта со средой и не вдыхайте газ, оставшийся в датчике.
- ▶ Носите защитную одежду и респиратор.

**ОПАСНО**

Использование заказчиком неподходящих материалов может привести к сильной коррозии и/или эрозии

- ▶ Диапазоны температур/давления среды рассчитаны и одобрены без учета влияний коррозии или эрозии.
- ▶ Заказчик несет полную ответственность за выбор подходящих материалов, устойчивых к коррозии и эрозии.
- ▶ В случае сильной коррозии и/или эрозии прибор может не выдержать давления, что может привести к аварийной ситуации и причинению ущерба людям и/или окружающей среде.
- ▶ Компания Yokogawa не несет никакой ответственности за ущерб в результате коррозии/эрозии.
- ▶ В случае возникновения коррозии/эрозии пользователь должен периодически проверять, имеют ли стенки необходимую толщину.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Высокие температуры среды могут привести к сильному нагреву поверхностей, что сопряжено с риском получения ожогов

- ▶ Выполните термоизоляцию датчика.
- ▶ Наклейте на датчик наклейки с предупреждениями.
- ▶ Используйте защитные перчатки.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Опасность травмирования вследствие поражения электрическим током из-за ношения неподходящей одежды

- ▶ Носите защитную одежду в соответствии с требованиями соответствующих положений.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Опасность травмирования вследствие поражения электрическим током при контакте с измерительным преобразователем

- ▶ Не дотрагивайтесь до измерительного преобразователя влажными руками.
- ▶ Используйте защитные перчатки.

При обращении с расходомером необходимо соблюдать следующие основные указания по технике безопасности:

- ▶ Перед использованием расходомера внимательно прочтите руководство по эксплуатации.
- ▶ При использовании расходомера в зонах с риском взрыва необходимо соблюдать руководство по взрывозащите.
- ▶ Только квалифицированному персоналу необходимо поручать выполнение задач, описанных в руководстве по эксплуатации.
- ▶ Убедитесь, что персонал соблюдает действующие местные положения и правила безопасного выполнения работ.

- ▶ Не удаляйте и не закрывайте предупредительную маркировку и заводские таблички на расходомере.
- ▶ Заменяйте загрязненную или поврежденную предупредительную маркировку на расходомере. Для замены свяжитесь с сервисным центром Yokogawa.
- ▶ Если Rotamass Total Insight используется для измерения влияющих на безопасность количеств, убедитесь, что на дисплее измерительного преобразователя отсутствуют сообщения об ошибках и в случае необходимости регулярно выполняется полная проверка состояния устройства (см. действующие основные характеристики GS01U01B__-00__-R, раздел «Опции»).
- ▶ Избегайте эрозии и коррозии, так как они снижают точность и устойчивость к температурам и давлению. С течением времени калибровочные константы изменяются в результате эрозии и коррозии, по этой причине требуется калибровка. Компания Rota Yokogawa не принимает на себя гарантийные обязательства или ответственность в отношении коррозионной стойкости смачиваемых частей в любом конкретном процессе. Пользователь отвечает за выбор подходящих материалов. Компания Rota Yokogawa помогает выяснить вопросы, связанные с коррозионной стойкостью используемых материалов (специальные среды, а также моющие средства). Незначительные изменения температуры, концентрации или степени загрязнения во время процесса могут привести к отклонениям коррозионной стойкости. В случае коррозии или эрозии трубы необходимо периодически проверять трубы, чтобы контролировать необходимую толщину стенок. Это можно делать, например, с помощью функции проверки состояния измерительных трубок (см. действующие основные характеристики GS01U01B__-00__-R, раздел «Опции»).
- ▶ При выполнении сварочных работ на трубе нельзя использовать расходомер для заземления сварочного оборудования. Запрещено выполнять паяльные и сварочные работы на деталях расходомера.
- ▶ Непрерывные температурные колебания более 100 °C могут привести к разрушению труб вследствие усталости материала, а потому таких колебаний необходимо избегать.
- ▶ Оператор отвечает за обеспечение того, чтобы расчетные ограничения (давление, температура) не превышались в случае распада нестабильных сред.
- ▶ Внешние воздействия могут привести к поломке резьбовых соединений. Оператор отвечает за принятие подходящих защитных мер.
- ▶ Волны сжатия и ударные волны в трубопроводах могут привести к повреждению датчика. По этой причине важно избегать превышения расчетных ограничений (давление, температура).
- ▶ Пожар может привести к увеличению давления технологического процесса (вызванного изменением объема под действием температуры) и выходу прокладок из строя. Оператор отвечает за принятие подходящих мер по предотвращению связанного с пожаром ущерба.
- ▶ Способы и технологии производства успешно тестируются в полевых условиях в течение десятилетий. Эрозия и/или коррозия не принимается в расчет.
- ▶ Удаление материала из расходомера с помощью механических инструментов, таких как сверла или пилы, запрещено.
- ▶ Любые ремонтные работы, модификации, замена и установка запасных частей разрешается только при условии, что это соответствует руководству по эксплуатации. Остальные работы требуют предварительного одобрения со стороны компании Rota Yokogawa. Компания Rota Yokogawa не несет ответственности за ущерб, вызванный выполнением неразрешенных работ на расходомере или ненадлежащим использованием.

3 Гарантия



Если устройство нуждается в ремонте, свяжитесь с представительством компании Yokogawa.

Гарантийные условия для данного прибора описаны в предложении.

Если дефект, ответственность за который несет компания Yokogawa, возникнет в устройстве в течение гарантийного срока, компания Yokogawa устранит его за свой счет.

Если вы считаете, что прибор неисправен, свяжитесь с нами и представьте подробное описание проблемы. Также сообщите нам, как давно возник дефект, и укажите код модели и серийный номер. Дополнительная информация, такая как чертежи, упрощает поиск причины и устранение дефекта.

Основываясь на результатах наших тестов, мы определяем, может ли устройство быть отремонтировано за счет компании Yokogawa или ремонт будет выполнен за счет клиента. Если, например, калибровочный прибор компании Yokogawa для расхода воды подтвердит отклонение выходного сигнала от заявленной погрешности расхода устройства, прибор будет признан дефектным.

Гарантия не действует в следующих случаях:

- если прилипание, затор, отложение, износ или коррозия является результатом фактического использования устройства;
- если устройство механически повреждено твердыми частицами в среде, гидравлическим ударом или аналогичными воздействиями;
- если не соблюдались инструкции в соответствующих технических характеристиках или в руководстве по эксплуатации;
- в случае возникновения проблем, ошибок или повреждений, которые являются результатом непрофессиональной установки клиентом, например из-за недостаточной затяжки фитингов;
- в случае возникновения проблем, ошибок или повреждений, которые являются результатом эксплуатации, обращения или хранения в суровых окружающих условиях, выходящих за рамки спецификаций устройства;
- в случае возникновения проблем, ошибок или повреждений, которые являются результатом непрофессионального или неудовлетворительного технического обслуживания клиентом, например в случае попадания в устройство воды или посторонних частиц вследствие открытия крышки устройства;
- в случае возникновения проблем, ошибок или повреждений, которые являются результатом использования и выполнения работ по техническому обслуживанию устройства в месте, отличном от места установки, указанного компанией Yokogawa;
- в случае возникновения проблем, ошибок или повреждений, которые являются результатом модификаций или ремонтных работ, выполненных не компанией Yokogawa или не лицом, уполномоченным компанией Yokogawa;
- в случае возникновения проблем, ошибок или повреждений, которые являются результатом непрофессиональной установки, если местоположение устройства было изменено;
- в случае возникновения проблем, ошибок или повреждений, которые являются результатом внешних факторов, таких как другие устройства, подключенные к этому устройству;
- в случае возникновения проблем, ошибок или повреждений, которые являются результатом катастрофических внешних воздействий, таких как пожар, землетрясение, ураган, наводнение или молния.

4 Спецификация изделия

4.1 Комплект поставки

При поставке расходомер необходимо проверить на предмет комплектности с помощью следующего списка:

	Интегральное исполнение	Разнесенное исполнение
Датчик	1 шт.	1 шт.
Измерительный преобразователь		1 шт.
Соединительный кабель	-	Длина согласно коду модели
Инструмент для работы с клеммами	2 шт.	2 шт.
Набор 2-дюймовых кронштейнов для подвески труб - Консоль из листовой стали (кронштейн) - Монтажный кронштейн (U-образный кронштейн) - Крепеж (2 гайки, 2 шайбы, 4 винта с внутренним шестигранником)	-	1 набор
Набор для монтажа труб для датчика (с опцией PD) - Консоль из листовой стали (кронштейн) - Монтажный кронштейн (U-образный кронштейн) - Крепежная плита - Крепеж (14 гаек, 6 шайб, 4 болта, 8 шайб с пазом, 4 резиновых амортизатора)	-	1 набор
В состав входят кабельные вводы для устройства с метрическими кабельными вводами и без сертификации Ex. Обратите внимание: - Отсутствуют кабельные вводы для устройств с неметрическими кабельными вводами. - Для устройства с сертификацией Ex исполнения кабельные вводы могут и не прилагаться. Смотрите действующее руководство по взрывозащите.	2 шт.	2 шт.
Кабельные вводы для подсоединения кабеля между датчиком и измерительным преобразователем, металлические (предварительно установлены)	-	2 шт.
Комплект концевой заделки для укорочения соединительного кабеля (не с опцией L000 или Y000), включая инструкцию.)	-	1 набор
Папка со следующей документацией: - CD/DVD-диск (содержит полную документацию на изделие) - Краткое руководство; - руководство по технике безопасности; - прочая документация, например сертификаты (в зависимости от кода модели).	1 папка	1 папка

4.2 Принцип измерения и конструкция расходомера

4.2.1 Принцип измерения

Принцип измерения основывается на создании сил Кориолиса. Для этого система генерации колебаний измерительных трубок (Е) возбуждает в двух измерительных трубках (М1, М2) основную резонансную частоту. Обе трубки вибрируют с обратной синхронизацией по фазе, как в случае с резонирующим камертоном.

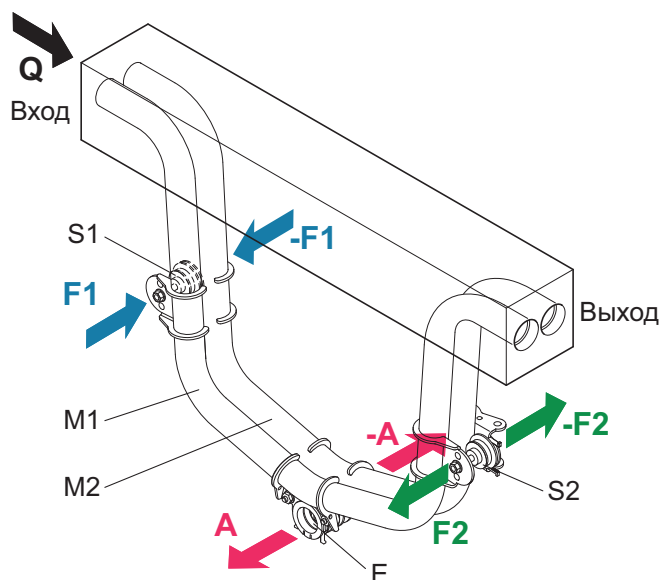


Рис. 1. Принцип Кориолиса

M1, M2	Измерительные трубки	E	Система генерации колебаний измерительных трубок
S1, S2	Фазовые датчики	A	Направление вибрации измерительной трубки
F1, F2	Силы Кориолиса	Q	Направление потока среды

Массовый расход

Поток среды, проходящий через вибрирующие измерительные трубки, создает силы Кориолиса (F_1 , $-F_1$ и F_2 , $-F_2$), что в свою очередь создает положительные или отрицательные величины для трубок на стороне впуска или выпуска. Эти силы прямо пропорциональны массовому расходу и ведут к деформации (кручению) измерительных трубок.

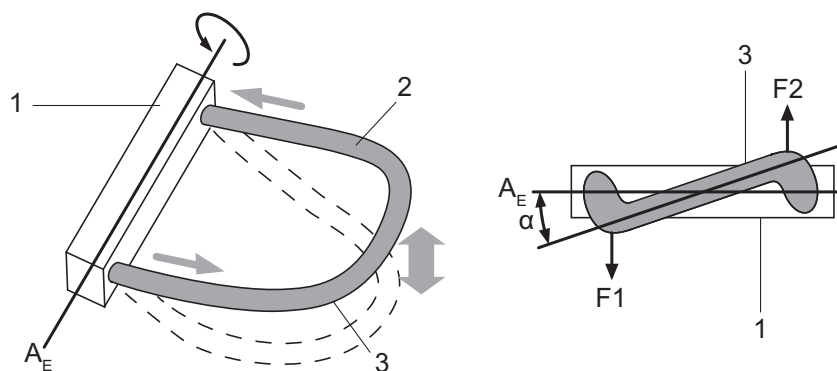


Рис. 2. Силы Кориолиса и деформация измерительных трубок

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

Малая деформация, перекрывающая собственные колебания, записывается посредством фазовых датчиков (S1, S2), закрепленных в подходящих местах измерительной трубки. Конечное смещение фаз $\Delta\varphi$ между выходными сигналами фазовых датчиков S1 и S2 является пропорциональным массовому расходу. Затем сгенерированные выходные сигналы обрабатываются в измерительном преобразователе.

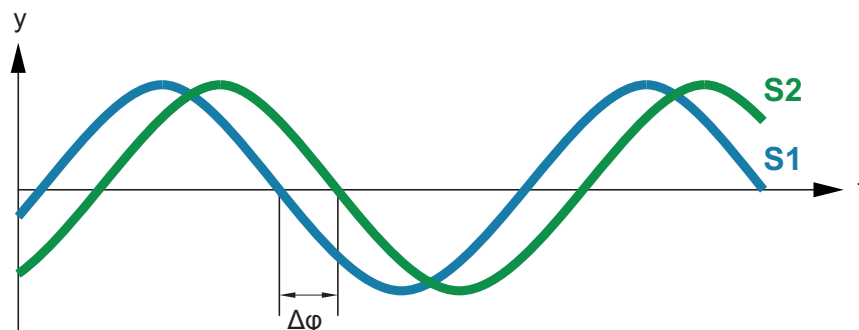


Рис. 3. Смещение фаз между выходными сигналами фазовых датчиков S1 и S2

$$\Delta\varphi \sim F_c \sim \frac{dm}{dt}$$

$\Delta\varphi$	Смещение фаз
m	Динамическая масса
t	Время
dm/dt	Массовый расход
F_c	Сила Кориолиса

Измерение плотности

С помощью катушки возбуждения и электронного регулятора измерительные трубки работают на своей резонансной частоте f . Резонансная частота зависит от геометрических характеристик измерительной трубки, свойств материала и массы совместно вибрирующих сред в измерительных трубках. Изменение плотности и соответствующей массы ведет к изменению резонансной частоты. Измерительный преобразователь измеряет резонансную частоту и рассчитывает плотность на ее основании согласно нижеприведенной формуле. Зависящие от устройства постоянные определяются индивидуально во время калибровки.

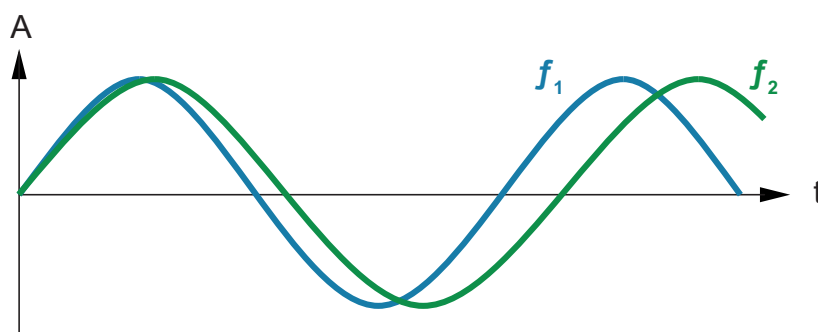


Рис. 4. Резонансная частота измерительных трубок

A	Смещение измерительной трубки
f_1	Резонансная частота со средой 1
f_2	Резонансная частота со средой 2

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

ρ	Плотность среды
f	Резонансная частота измерительных трубок
α, β	Зависящие от устройства постоянные

Измерение температуры

Температура измерительной трубки измеряется, чтобы компенсировать температурные воздействия на расходомер. Эта температура примерно равна температуре среды и также доступна в качестве измеренной величины в измерительном преобразователе.

4.2.2 Расходомер

Предлагается несколько семейств счетчиков-расходомеров массовых кориолисовых Rotamass Total Insight (Nano, Supreme, Giga, Prime, Intense и Hygienic). Счетчик-расходомер массовый кориолисов состоит из следующих основных компонентов:

- Датчик
- Измерительный преобразователь

В интегральном исполнении датчик и измерительный преобразователь неразъемно соединены.

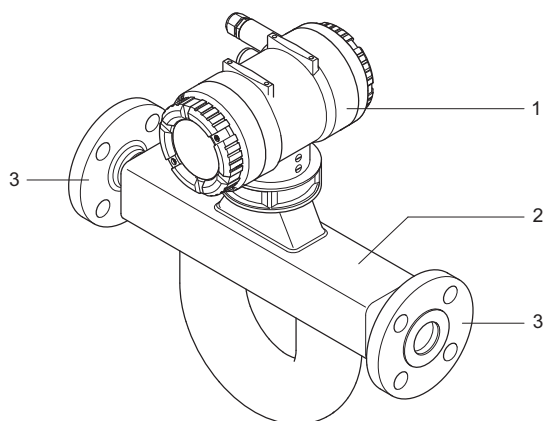


Рис. 5. Конструкция Rotamass Total Insight в интегральном исполнении (Rotamass Supreme в качестве примера)

- | | |
|---|-------------------------------|
| 1 | Измерительный преобразователь |
| 2 | Датчик |
| 3 | Технологические присоединения |

При использовании разнесенного исполнения датчики и измерительные преобразователи соединяются посредством кабеля. Благодаря этому датчик и измерительный преобразователь можно установить в разных местах.

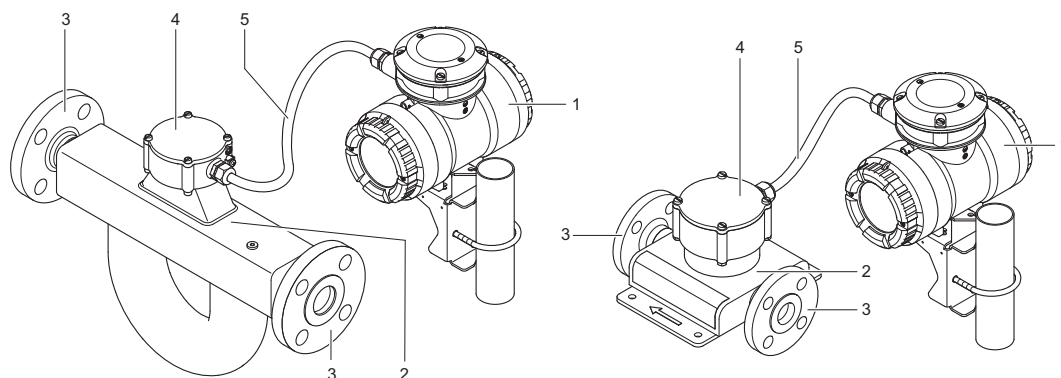


Рис. 6. Конструкция Rotamass Total Insight в разнесенном исполнении (слева: Rotamass Supreme, справа: Rotamass Nano)

- | | | | |
|---|--|---|--------------------------|
| 1 | Измерительный преобразователь | 4 | Клеммная коробка датчика |
| 2 | Датчик | 5 | Соединительный кабель |
| 3 | Соединения с технологическим процессом | | |

Основные характеристики

Все доступные характеристики счетчика-расходомера Rotamass Total Insight определяются посредством кода модели.

Положение кода модели, значимого для соответствующей характеристики, изображено и выделено синим цветом.

RC

U	S	36	H
1	2	3	4

 -

40	BA1	0
5	6	7

 -

2	C5	A
8	9	10

 -

NN00
11

 -

2
12

 -

JA	1
13	14

 /

15

Рис. 7. Пример кода модели

Полное описание кода модели содержится в основных характеристиках (GS) соответствующей продуктовой линейки.

4.3 Идентификация

Код модели можно использовать для идентификации расходомера и его спецификаций. Код модели имеется на каждой основной заводской табличке.

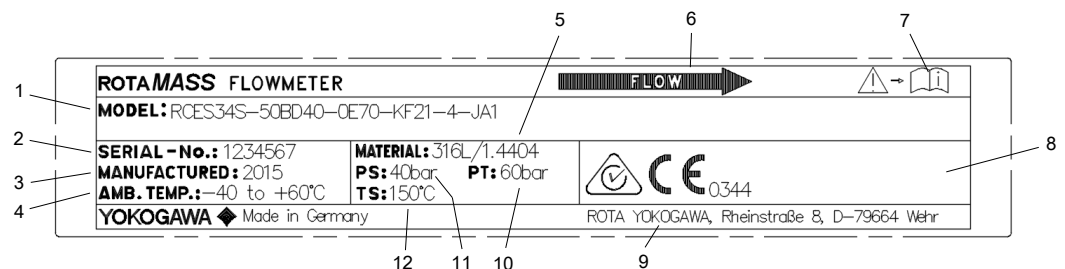
4.3.1 Заводские таблички

Как датчик, так и измерительный преобразователь имеет основную и дополнительную заводские таблички, на которых представлена различная информация.

УКАЗАНИЕ

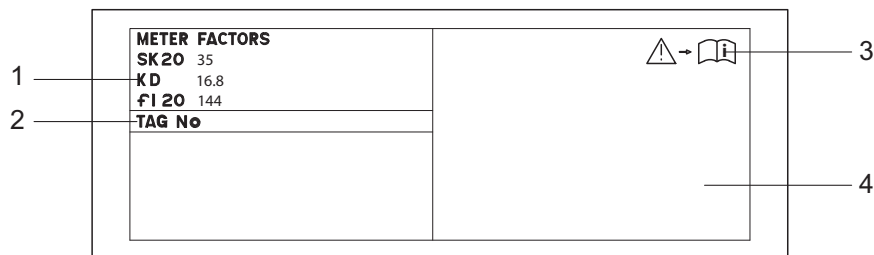
Для отдельных случаев применения (например, для применения на море с опцией MC_) на заводской табличке имеются дополнительные ограничения в отношении тех, кто может применять изделия согласно соответствующим действующим положениям.

Варианты заводских табличек описываются ниже.

Датчик**Основная заводская табличка датчика**

- | | | | |
|---|--------------------------------------|----|--|
| 1 | Код модели | 7 | Предупреждение о необходимости прочтения документации |
| 2 | Серийный номер | 8 | Место для нанесения маркировки |
| 3 | Год выпуска | 9 | Адрес изготовителя |
| 4 | Диапазон температур окружающей среды | 10 | Давление при испытании |
| 5 | Вид материала | 11 | Максимальное допустимое рабочее давление при комнатной температуре |
| 6 | Направление потока | 12 | Максимальная допустимая температура технологического процесса |

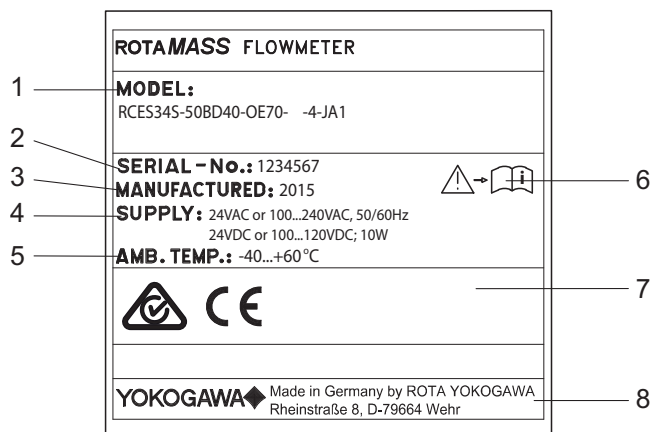
Дополнительная заводская табличка датчика



- | | |
|--|---|
| 1 Калибровочные константы датчика | 3 Предупреждение о необходимости прочтения документации |
| 2 Идентификация прибора по требованию заказчика (опция BG) | 4 Место для маркировки Ex (см. руководство по взрывозащите) |

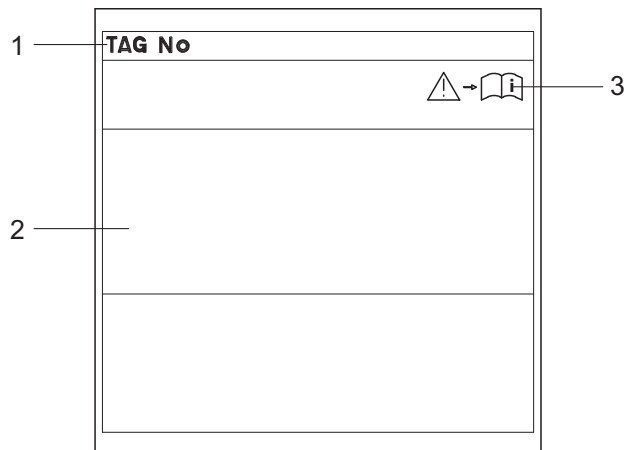
Измерительный преобразователь

Основная заводская табличка измерительного преобразователя



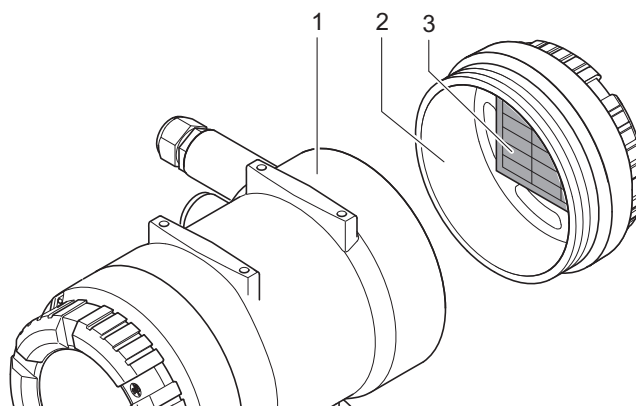
- | | |
|------------------------------|---|
| 1 Код модели | 5 Диапазон температур окружающей среды |
| 2 Серийный номер | 6 Предупреждение о необходимости прочтения документации |
| 3 Год выпуска | 7 Место для нанесения маркировки |
| 4 Диапазон источника питания | 8 Адрес изготовителя |

Дополнительная заводская табличка измерительного преобразователя



- | |
|---|
| 1 Идентификация прибора по требованию заказчика (опция BG) |
| 2 Место для маркировки Ex (см. руководство по взрывозащите) |
| 3 Предупреждение о необходимости прочтения документации |

Маркировка измерительного преобразователя



- 1 Измерительный преобразователь
- 2 Задняя крышка измерительного преобразователя
- 3 Маркировка

1	SERIAL No.:	D1xxxxxxxx	Ex works:	Update 1:	Update 2:
2	CPU FW :	xx.xx.xx			
3	DSP FW :	xx.xx.xx			
4	HMI FW :	xx.xx.xx			
5	HW :	xx.xx.xx			
6	Date :	2016-03-15			

- 1 Серийный номер
- 2 Версия основного ПО
- 3 Версия основного ПО датчика
- 4 Индикатор версии программы
- 5 Версия аппаратного обеспечения
- 6 Дата отпуска/обновления

УКАЗАНИЕ

Версии ПО также показываются на индикаторе после включения источника питания, при этом используются следующие обозначения:

- ▶ «ПО ЦП» показано как «Main» (главный)
- ▶ «ПО DSP » показано как «Sensor» (датчик)
- ▶ «ПО ЧМИ» показано как «Indicator» (индикатор)

4.3.2 Код модели

Ниже поясняется код модели устройства Rotamass Total Insight.

Позиции с 1 по 14 являются обязательными и должны указываться в момент заказа.

Опции устройства (позиция 15) можно выбирать и указывать по отдельности, разделяя их наклонной чертой.

RC

1	2	3	4

 -

5	6	7

 -

8	9	10

 -

11

 -

12

 -

13	14

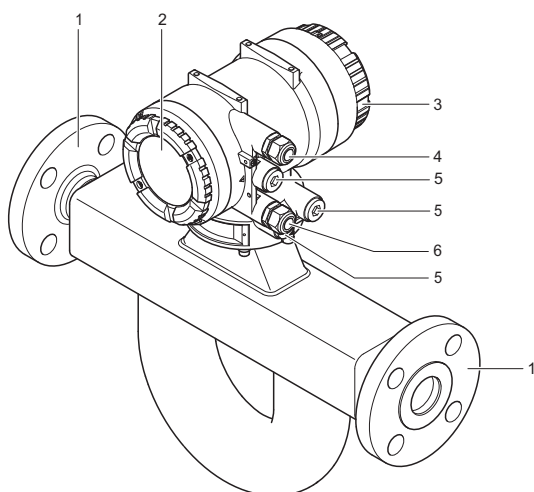
 /

15

1. Измерительный преобразователь
2. Датчик
3. Тип датчика
4. Материал смачиваемых частей
5. Диаметр проходного сечения
6. Тип технологического присоединения
7. Материал корпуса датчика
8. Диапазон температур рабочей среды
9. Погрешность измерения массового расхода и плотности
10. Конструкция и корпус
11. Сертификация Ex
12. Кабельные вводы
13. Тип связи и сигналов В/В
14. Дисплей
15. Опции

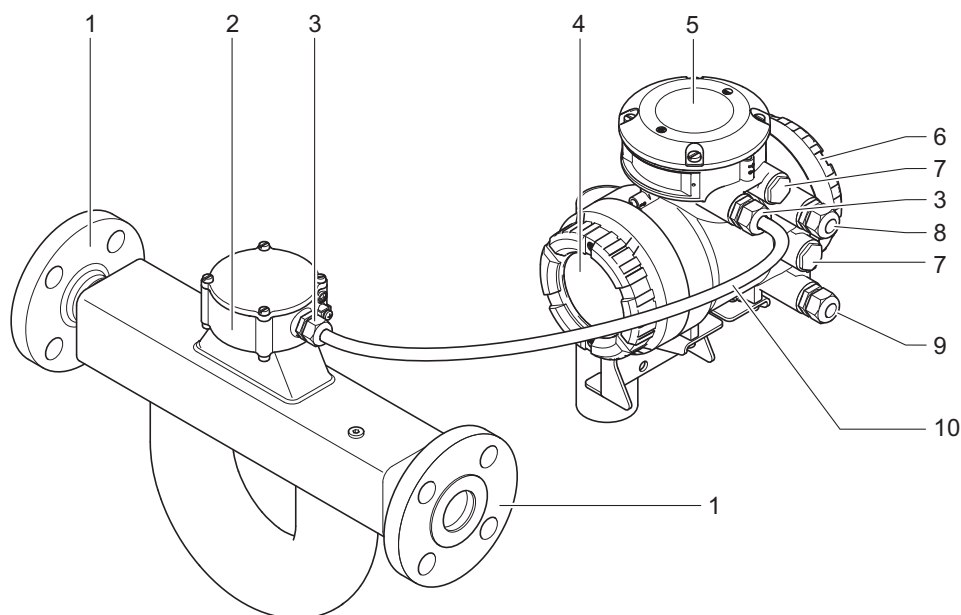
4.4 Компоненты расходомера

Интегральное
исполнение



- 1 Технологические присоединения
- 2 Задняя крышка для входов, выходов и источника питания
- 3 Крышка дисплея
- 4 Отверстие для ввода кабеля питания
- 5 Глухая заглушка
- 6 Входы/выходы отверстия для ввода кабеля

Разнесенное
исполнение



- | | |
|----|---|
| 1 | Технологические присоединения |
| 2 | Клеммная коробка |
| 3 | Отверстие для ввода соединительного кабеля |
| 4 | Крышка дисплея |
| 5 | Крышка подключения датчика |
| 6 | Задняя крышка для входов, выходов и источника питания |
| 7 | Глухая заглушка |
| 8 | Входы/выходы отверстия для ввода кабеля |
| 9 | Отверстие для ввода кабеля питания |
| 10 | Соединительный кабель |

4.5 Конструкционные параметры

Конструкционные параметры определены в соответствующих технических характеристиках (GS):
см. GS01U10B0__-00__-R

5 Транспортировка и хранение

5.1 Транспортировка

Соблюдайте следующие правила во время транспортировки расходомера:

- ▶ Соблюдайте размещенные на упаковке указания по транспортировке.
- ▶ Во избежание ущерба не распаковывайте расходомер до его доставки на место установки.
- ▶ Не удаляйте защитные материалы, такие как защитные наклейки или крышки, с технологических соединений во время транспортировки.
- ▶ При весе 15 кг и более для подъема и транспортировки расходомера нужно минимум два человека и/или нужно использовать подходящие инструменты (плечевые ремни, грузоподъемное устройство, тележку).



Опасность получения травм в случае соскальзывания или падения расходомера

- ▶ Убедитесь, что точки подвеса тросов расположены над центром тяжести расходомера.
- ▶ Используйте грузоподъемное устройство, отвечающее местным положениям.
- ▶ Прикрепите подъемные тросы к соединениям с технологическим процессом.
- ▶ Не подвешивайте расходомер за корпус измерительного преобразователя, «шейку» датчика или фланцевые отверстия.

Подъемные тросы необходимо всегда крепить к датчику за технологические присоединения (за исключением Rotamass Nano). Изображения, зачеркнутые на нижеприведенном рисунке, показывают недопустимые способы крепления. Это касается разнесенного исполнения, разнесенного исполнения с удлиненным соединением и интегрального исполнения независимо от конструкции. Если технологические присоединения представляют собой не фланцы, удерживающие тросы, при необходимости следует принять меры по предотвращению соскальзывания (например, в случае с Rotamass Hygienic).

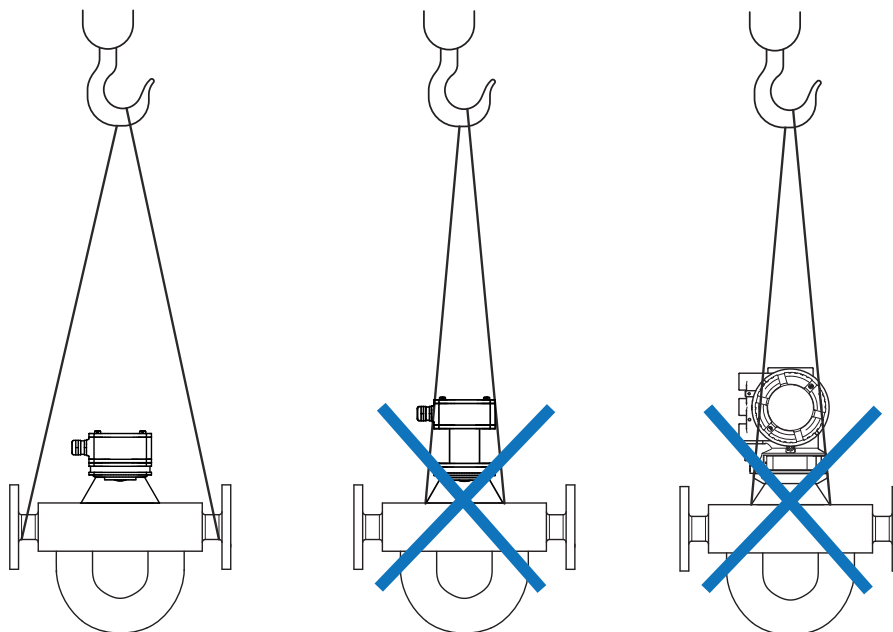


Рис. 8. Крепление транспортировочных тросов к датчику независимо от конструкции (недопустимые способы крепления зачеркнуты)

5.2 Хранение

Соблюдайте следующие правила во время хранения расходомера:

УКАЗАНИЕ

Опасность повреждения расходомера в случае хранения в сыром окружении

- ▶ Защитите расходомер от дождя и влажности.
- ▶ Следите за тем, чтобы относительная влажность не превышала 95 %.

УКАЗАНИЕ

Опасность повреждения расходомера из-за механического износа во время хранения

- ▶ Храните расходомер в месте, защищенном от механических воздействий.
- ▶ Обеспечьте соблюдение допустимых температур хранения, см. *Спецификации* [▶ 92].
- ▶ Защитите расходомер от прямых солнечных лучей, чтобы исключить превышение допустимой температуры хранения.
- ▶ Защитите расходомер от дождя и неприемлемой влажности.
- ▶ Оставьте защитные материалы, такие как защитные наклейки или крышки, на технологических присоединениях или разместите их снова.
- ▶ Перед началом хранения использовавшегося расходомера полностью удалите все среды из измерительной трубки, а также из технологических присоединений и соединений для обогрева линий (в случае необходимости) и тщательно очистите расходомер, см. *Демонтаж и утилизация* [▶ 90].

6 Установка

6.1 Указания по установке



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность получения травм во время установки в случае привлечения недостаточно обученного персонала

- К установке расходомера допускается только квалифицированный персонал.

УКАЗАНИЕ

Опасность повреждения расходомера из-за чрезмерного механического воздействия

- Расходомер нельзя использовать в качестве подножки при подъеме (например, во время выполнения работ по монтажу системы труб). Расходомер нельзя использовать в качестве опоры для внешних нагрузок (например, в качестве опоры для труб) или в качестве поверхности для размещения тяжелых инструментов (например, при выполнении работ по монтажу системы труб).
- Вес расходомера может создавать дополнительные механические силы, действующие на трубопровод, что может вызвать напряжения технологических присоединений. Для предотвращения этого необходимо принять конструктивные меры.

УКАЗАНИЕ

Опасность повреждения расходомера из-за механических воздействий

- Защитите расходомер от вибраций, ударов и механических напряжений.

УКАЗАНИЕ

Соблюдайте окружающие условия соответствующих технических характеристиках (см. GS01U10B0__-00__-R), чтобы предотвратить нарушение работы другого чувствительного электрооборудования из-за усиления электромагнитного излучения.

6.1.1 Установочные размеры

Размеры и установочная длина датчика и измерительного преобразователя указаны в основных характеристиках соответствующего семейства Rotamass Total Insight в разделе *Конструкционные параметры*.

6.1.2 Место установки

Для обеспечения устойчивости во время эксплуатации расходомера необходимо соблюдать следующие правила его размещения:



ОСТОРОЖНО

Опасность получения травм во время установки, если недостаточно места для свободных перемещений

- Выберите место установки так, чтобы имелось достаточно места для выполнения установки, электрического монтажа, технического обслуживания и т. д.

УКАЗАНИЕ

Опасность повреждения расходомера из-за экстремальных окружающих условий

- Не устанавливайте расходомер в местах, которые подвержены сильным температурным колебаниям.
- Не устанавливайте расходомер в местах, которые подвержены воздействию прямых солнечных лучей, или установите дополнительную защиту от солнца.

- ▶ Избегайте мест установки, подверженных кавитации, например, непосредственно после регулирующего клапана.
- ▶ Устанавливайте расходомер далеко от двигателей, трансформаторов или других измерительных преобразователей.
- ▶ Если планируется установки двух датчиков одинакового типа задними стенками друг к другу, используйте специализированное исполнение. Свяжитесь с соответствующим представительством компании Yokogawa.
- ▶ Эксплуатируйте расходомер ниже высотной отметки 2000 м над уровнем моря.
- ▶ По возможности не устанавливайте расходомер в конце сливной трубы.
- ▶ При установке в опасной зоне необходимо принимать во внимание отдельное руководство по взрывозащите.
- ▶ Устанавливайте расходомер вдали от магнитных компасов, так как в нем не предусмотрены соответствующие меры предосторожности, и это может вызвать отклонения магнитной стрелки компаса.
- ▶ Индикация плотности кориолисова расходомера зависит от монтажного положения и требует корректировки. Для вертикального и горизонтального положения (максимальное отклонение $\pm 5^\circ$) датчика такая коррекция может выполняться автоматически измерительным преобразователем при выборе соответствующего положения датчика. Для других положений (под наклоном к вертикальному или горизонтальному положению $\geq 5^\circ$) автоматическая коррекция невозможна, и это требуется учитывать. Для обеспечения максимальной точности определения плотности рекомендуется устанавливать датчик только в горизонтальном или вертикальном положении

6.1.3 Инструкции

Во время установки соблюдайте следующие общие указания по установке:

- ▶ Устанавливайте расходомер так, чтобы максимально исключить удары и вибрации.
- ▶ Используйте запорные клапаны и байпасную линию, чтобы упростить установку точки нуля.

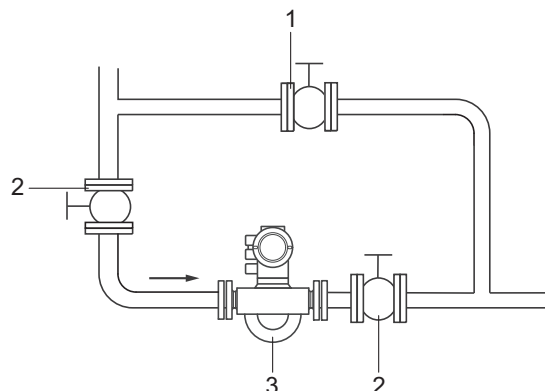


Рис. 9. Запорные клапаны и байпасная линия

- | | |
|---|-----------------------|
| 1 | Байпасный клапан |
| 2 | Запорный клапан |
| 3 | Расходомер кориолисов |

- ▶ При применении со средами не устанавливайте устройство в высшей точке трубопровода. Образование пузырьков газа и скопление газа в измерительной трубке может привести к увеличению неточности измерений.
- ▶ В случае измерений газа не устанавливайте устройство непосредственно перед низшей точкой в трубопроводе. Скопление сред, таких как конденсат, может привести к снижению погрешности.
- ▶ Не устанавливайте непосредственно перед свободным выходом в сливной трубе.
- ▶ Не допускайте холостой работы датчика во время измерения, например в случае установки перед воздушным зазором перед контейнером в наполнительном оборудовании. В противном случае измерения могут дать неправильные результаты. Во избежание этого установите ограничитель в открытой сливной трубе или используйте измерительный прибор с отверстием, диаметр которого меньше условного прохода трубы.
- ▶ Перед поставкой каждое устройство подвергается испытанию под давлением.

6.1.4 Положение при установке

Счетчики-расходомеры Rotamass Total Insight можно устанавливать горизонтально, вертикально и под наклоном. Измерительные трубки должны быть полностью заполнены средой во время этого процесса, так как скопление воздуха или образование пузырьков газа в измерительной трубке может привести к ошибкам во время измерения. Прямые участки трубы на входе или выходе не требуются.

Наклонное положение

Во время установки расходомера необходимо избегать наклонных положений, так как это может привести к снижению точности.

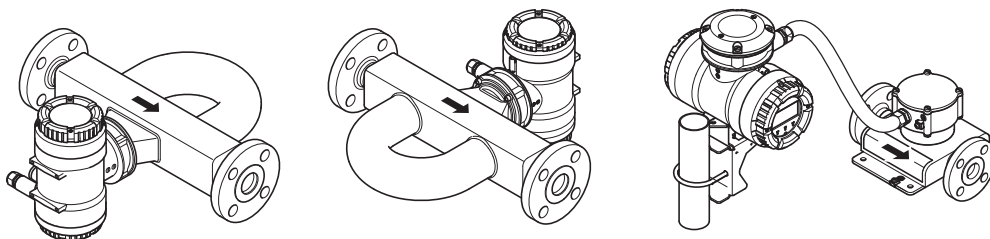


Рис. 10. Нежелательные положения при установке: Расходомер в наклонном положении

Горизонтальный монтаж

- ▶ При работе со средами устанавливайте измерительные трубки вниз, чтобы избежать скопления газа в случае низкого расхода.
- ▶ При работе с газами устанавливайте измерительные трубки вверх, чтобы избежать скопления сред в случае низкого расхода.

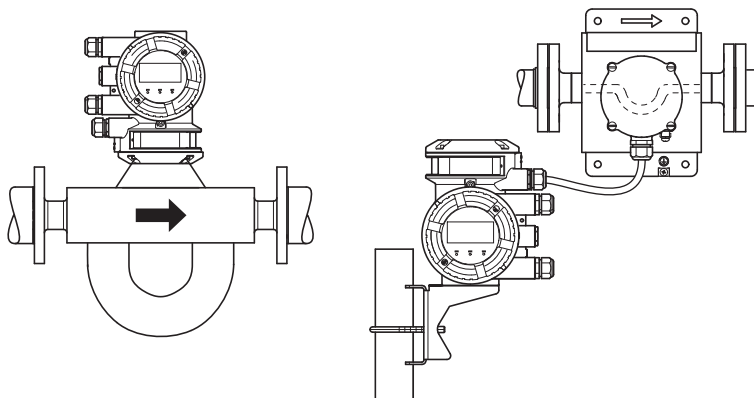


Рис. 11. Горизонтальный монтаж, измерительные трубки вниз

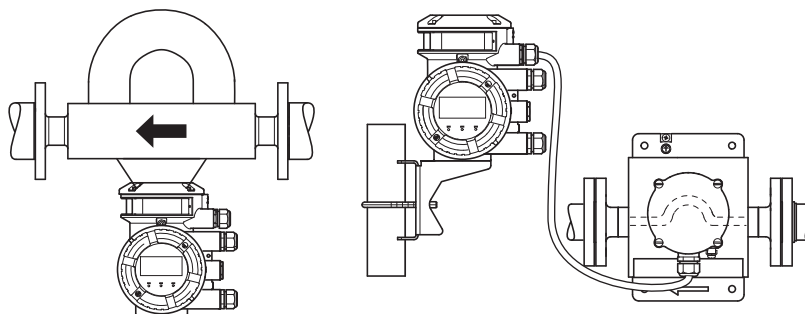


Рис. 12. Горизонтальный монтаж, измерительные трубки вверх

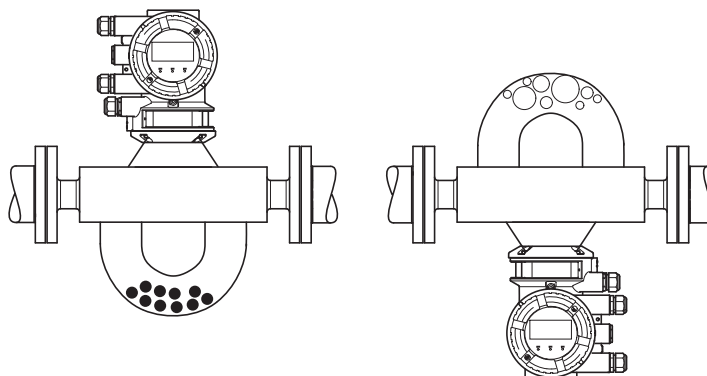


Рис. 13. Опасность скопления твердых частиц и/или газа

Вертикальный монтаж (рекомендуется)

- ▶ В случае технического обслуживания, запуска производства или смены продукта проще опорожнять трубу.
- ▶ Упрощает выход пузырьков газа.
- ▶ Для обеспечения нулевого расхода во время автоматической настройки нуля требуется только один запорный клапан.

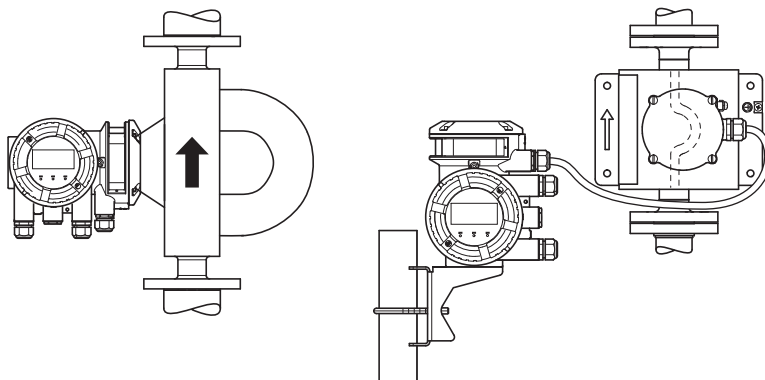


Рис. 14. Вертикальный монтаж

6.1.5 Установка, соответствующая санитарным нормам

Установка, соответствующая нормам EHEDG

Для обеспечения соответствия требованиям Европейской группы гигиенического инжиниринга и дизайна (EHEDG) необходимо учитывать следующие аспекты:

- ▶ Установка должна обеспечивать самодренирование устройства (см. нижеприведенный рисунок). Рекомендуется установка в вертикальном положении.
- ▶ Соответствующее стандарту EHEDG технологическое присоединение требует комбинации технологических присоединений и прокладок согласно последней версии декларации EHEDG: «Легко очищаемые соединительные муфты для труб и технологические присоединения».

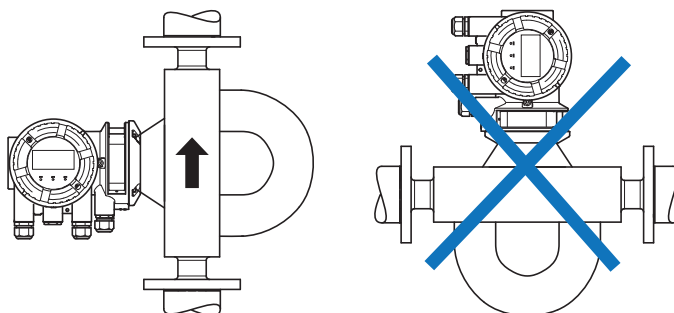


Рис. 15. Положение при установке, соответствующее нормам EHEDG

Установка, соответствующая стандарту 3-A**Установка дистанционного измерительного преобразователя**

- Для обеспечения соответствия санитарным нормам 3-A дистанционный измерительный преобразователь можно только подвешивать, как показано на нижеприведенном рисунке.

УКАЗАНИЕ**Крепление измерительного преобразователя**

Для крепления измерительного преобразователя на кронштейне необходимо использовать либо винты с шестигранной головкой (M6x10), либо винты с углублением под ключ с резиновым колпачком.

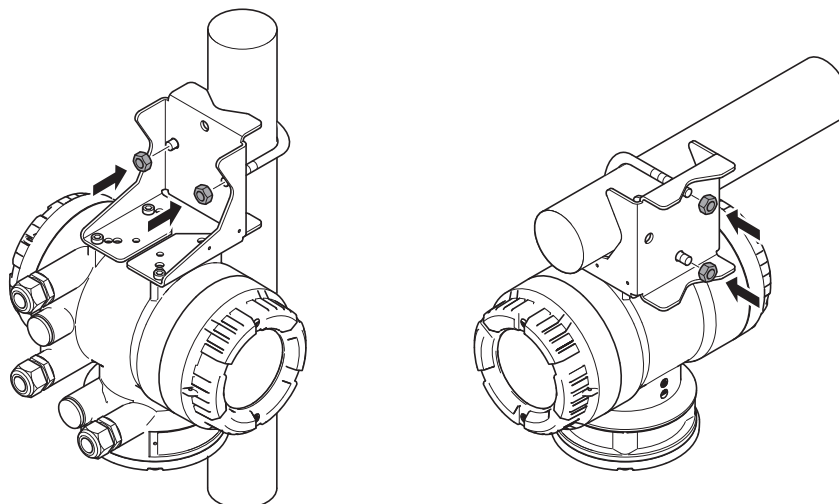


Рис. 16. Подвешивание дистанционного измерительного преобразователя

Установка датчика (разнесенное или интегральное исполнение)

- Для обеспечения соответствия санитарным нормам 3-A датчик рекомендуется устанавливать вертикально так, чтобы поток среды был направлен вверх (самодренаживание), как показано на нижеприведенном рисунке.

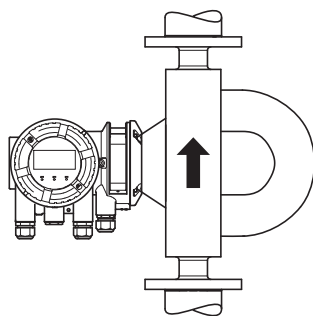


Рис. 17. Вертикальная установка (самодренаживание)

- При горизонтальной установке датчика с трубками внизу, как показано на нижеприведенном рисунке, для дренирования нужно выполнять продувку.

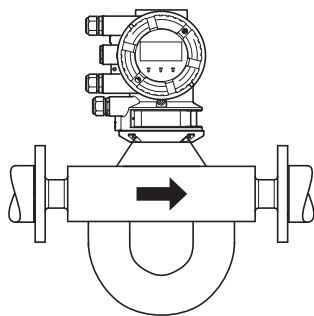


Рис. 18. Горизонтальная установка с трубами внизу

Указания по поводу фитингов и прокладок

- ▶ При применении в системах очистки на месте (CIP) для очистки датчика необходимо использовать стандартную минимальную скорость потока 1,5 м/с. Объемный поток необходимо определять, используя площадь поперечного сечения технологические присоединения.
- ▶ Общее указание: необходимо убедиться, что внутренний диаметр (ID) смежной трубы соответствует внутреннему диаметру технологического присоединения для фитинга датчика, чтобы обеспечить соответствие нормам 3-A.
- ▶ Для обеспечения соответствия технологические присоединения DIN 11851 (технологическое присоединение HS2) нормам 3-A необходимо использовать специальные санитарные прокладки, такие как прокладки k-flex компании Kieselmann GmbH или аналогичные.

6.2 Указания по установке

Перед установкой примите во внимание следующие правила:

- ▶ Проверьте упаковку и содержимое на предмет ущерба.
- ▶ Не удаляйте защитные материалы, такие как защитные наклейки или колпачки, с технологических присоединений до начала процесса установки.
- ▶ Утилизируйте упаковочные материалы в соответствии с положениями, действующими в соответствующей стране.

6.3 Установка датчика

6.3.1 Общие правила установки



ОПАСНО

Опасность получения травм из-за утечки сред вследствие неправильного соединения труб

- ▶ Перед вставкой датчика устраните уклон и перекус трубных соединений.

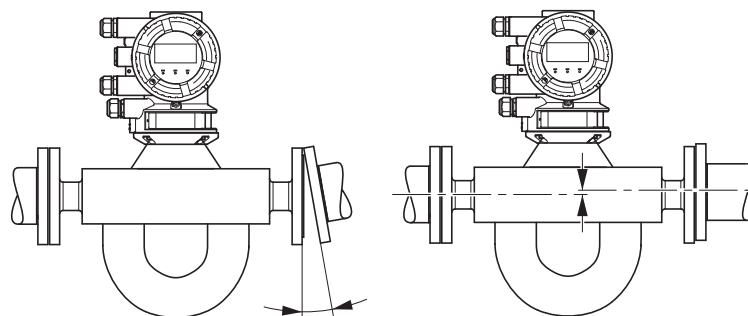


Рис. 19. Избегайте: уклона и перекуса

- ▶ Не крепите ничего непосредственно к датчику. Это может привести к увеличению отклонения.

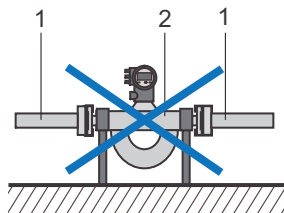


Рис. 20. Нежелательная установка: Фиксация датчика

- | | |
|---|--------|
| 1 | Труба |
| 2 | Датчик |

- ▶ Перед установкой расходомера закрепите трубы.
- ▶ Не допускайте повреждения технологических присоединений.
- ▶ Перед установкой расходомера промойте новые трубы, чтобы удалить посторонние вещества, такие как стружка и прочие отходы.

Недопущение шума

Стабильность точки нуля является предпосылкой для точного измерения массового расхода. Ненадлежащая установка может привести к механическим напряжениям или гидравлическим шумам, что влияет на стабильность точки нуля.

Меры по предотвращению возникновения шумов:

- ▶ Чтобы поддержать вес датчика, используйте мягкую муфту (силикон или иной амортизирующий материал).
- ▶ Во время выравнивания трубы не сгибайте или не подвергайте нагрузкам датчик.
- ▶ Не допускайте сужений или расширений в трубе непосредственно перед расходомером или после него.
- ▶ Не размещайте возле датчика регулирующие клапаны, диафрагмы или иные устройства, создающие шумы.

6.3.2 Установка в трубе

В зависимости от технологических присоединений датчик соединяется с трубой посредством фланцев, клемм или резьбы. На основании кода модели можно судить о выбранных технологических присоединениях.

⚠ ОПАСНО

Опасность получения травм из-за утечки сред и повреждений при использовании неподходящего крепежа или его непрофессиональной установке

- ▶ Крепеж (винты, гайки, клеммы, концевые соединители, прокладки и т. д.) не входит в комплект поставки и должен предоставляться заказчиком. Оператор отвечает за выбор подходящих прокладок и определение соответствующих моментов затяжки.
- ▶ Защитные материалы, такие как защитные наклейки или колпачки, на технологических присоединениях необходимо удалять непосредственно перед установкой.
- ▶ Направление, в котором среда течет через трубу, показано стрелкой на расходомере. Датчик необходимо устанавливать в соответствии с указанным направлением потока, чтобы обеспечить оптимальные результаты измерения плотности.

В противном случае параметр *направление потока* в меню измерительного преобразователя необходимо изменить, см. действующее руководство по эксплуатации ПО.

Хомутовое соединение

Хомутовое соединение необходимо устанавливать, как показано на нижеприведенном рисунке.

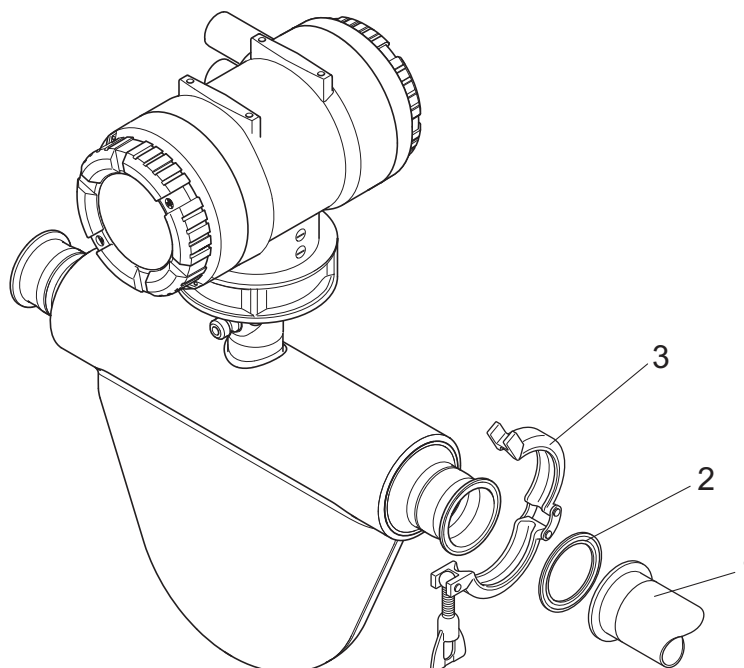


Рис. 21. Хомутовое соединение

- | | |
|---|----------------------|
| 1 | Клемма |
| 2 | Прокладка |
| 3 | Концевой соединитель |

Крепление фланца

- ▶ Используйте винты и гайки, подходящие для фланцев.
- ▶ Если условный проход трубопровода отличается от расходомера, используйте подходящие переходники.
- ▶ Внутренний диаметр прокладки не должен быть меньше внутреннего диаметра фланца.

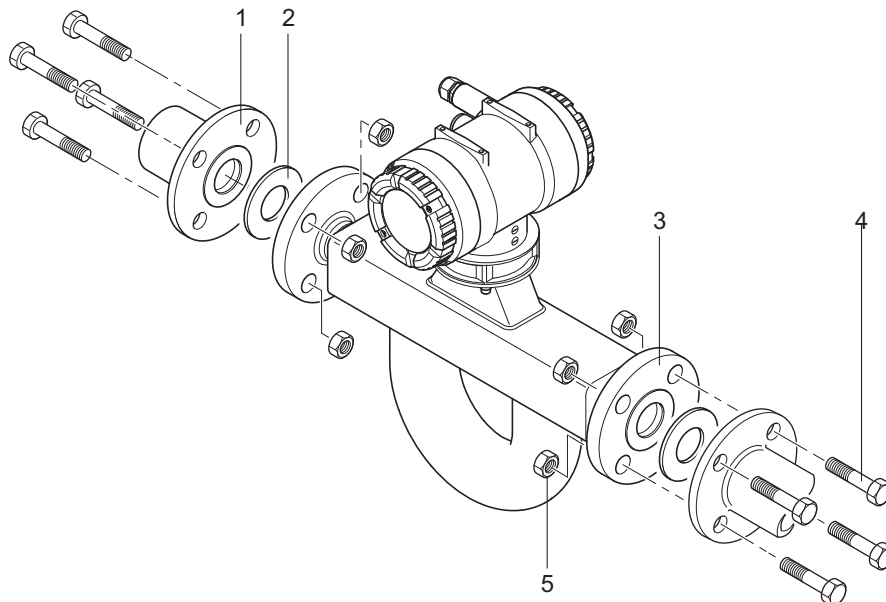


Рис. 22. Крепление фланца

- | | |
|---|----------------|
| 1 | Фланец трубы |
| 2 | Прокладка |
| 3 | Фланец датчика |
| 4 | Болт |
| 5 | Гайка |

**Внутреннее
резьбовое
соединение**

Для технологического присоединения с внутренней резьбой соединение необходимо устанавливать в соответствии со следующим рисунком.

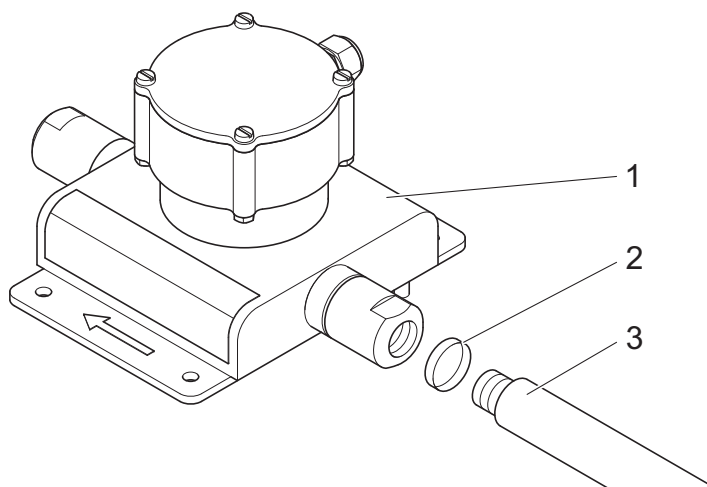


Рис. 23. Внутреннее резьбовое соединение

- | | |
|---|---|
| 1 | Датчик |
| 2 | Прокладка (не используйте в случае NPT) |
| 3 | Труба |

УКАЗАНИЕ

Использование герметизирующей ленты для установки

В случае технологического присоединения с внутренней резьбой NPT нужно использовать уплотнительную ленту для установки.

6.3.3 Установка Rotamass Nano (опция PD)

Для Rotamass Nano датчик можно установить на трубу DN50 (2"), используя скобу и U-образный болт в сборе (разряд кода модели 15, опция PD).

УКАЗАНИЕ

Кронштейн оснащен виброгасителями, но в случае сильной вибрации могут потребоваться более мощные амортизирующие устройства, чтобы обеспечить оптимальные характеристики.

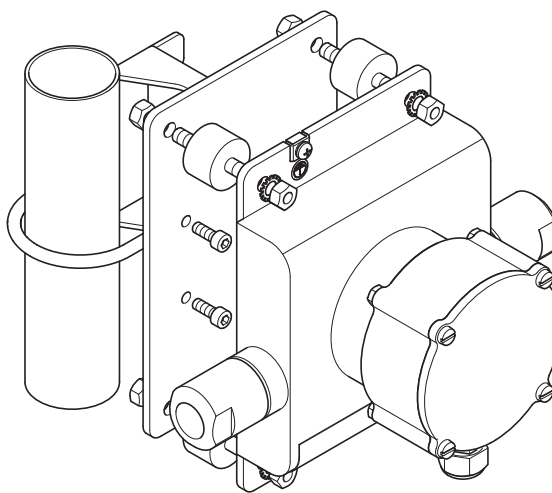


Рис. 24. 2-дюймовое крепление, опция /PD для Nano

6.3.4 Рекомендации по установке для измерения вязкости

Для датчика Rotamass эту функцию можно использовать только в том случае, если имеется внешний измерительный преобразователь перепада давления (заказывается отдельно), измеряющий перепад давления в подводящей линии. Погрешность определения расчетной вязкости сильно зависит от погрешности измерительного преобразователя давления, а также от правильного положения и подсоединения штуцеров для измерения давления.

УКАЗАНИЕ

Необходимые штуцеры для измерения давления необходимо размещать в подводящей линии приблизительно на расстоянии $4D \dots 5D$ перед или после датчика Rotamass. Измерительный преобразователь перепада давления непосредственно соединен через аналоговый вход с измерительным преобразователем Rotamass (должна быть доступна функция аналогового входа).

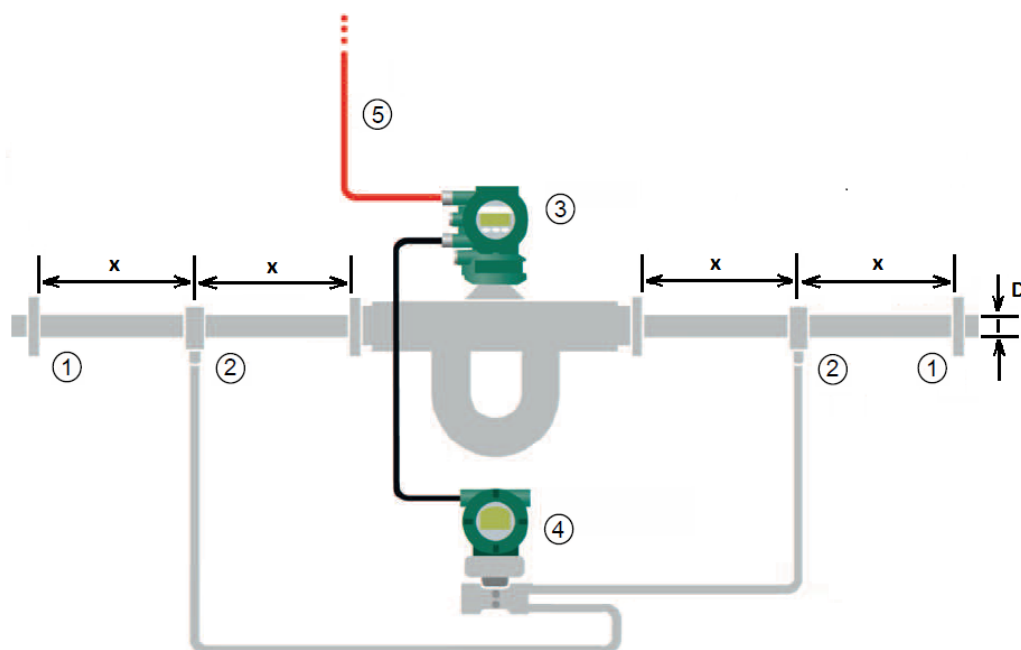


Рис. 25. Размещение точек измерения давления

- | | | | |
|---|--------------------------|---|---|
| ① | Монтажные фланцы | ④ | Измерительный преобразователь перепада давления |
| ② | Точки измерения давления | ⑤ | HART-связь |
| ③ | Rotamass Total Insight | | |

$x = \text{примерно от } 4 \text{ до } 5 \times D$

- | | |
|-----|---|
| x | Подводящая линия перед или после датчика Rotamass Total Insight |
| D | Внутренний диаметр технологической линии |

6.4 Изоляция и обогрев линий

6.4.1 Обогрев линий

Для большинства случаев применения изоляция или обогрев линий для датчика не требуется. Исполнения изделия с изоляцией и/или обогревом линий доступны для специальных случаев промышленного применения, см. действующие основные характеристики. При температурах среды прибл. на 80 °С больше или меньше температуры окружающей среды изоляция датчика рекомендуется, если требуется максимальная точность. Эти меры также целесообразны и при повышенных требованиях к стабильности температуры среды.

Датчик обогревается за счет обогрева линий посредством теплоносителя, протекающего по трубам из нержавеющей стали. Теплоноситель подается через технологические присоединения, которые можно выбрать. Оператор отвечает за контроль температуры теплоносителя. Необходимо соблюдать спецификации для давления и температуры теплоносителя, см. действующие основные характеристики.

Обогрев линий доступен только для расходомера с разнесенным исполнением и должен выбираться путем включения соответствующей опции при размещении заказа, см. действующие технические характеристики.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Риск перегрева измерительного преобразователя из-за увеличения температуры окружающей среды

Отказ измерительной электроники

- ▶ Соблюдайте максимальную допустимую температуру окружающей среды для измерительного преобразователя.
- ▶ Устанавливайте измерительный преобразователь на достаточном расстоянии от источников тепла.

6.4.2 Изоляция, поставляемая заказчиком

Для предоставляемой заказчиком изоляции важно выбрать датчик в соответствующем исполнении (разнесенное исполнение, датчик с удлиненным соединением). Зазор между верхней кромкой изоляции и нижней кромкой клеммной коробки датчика должен составлять как минимум 40 мм.

Рекомендуемая толщина изоляции составляет 80 мм, рекомендуется коэффициент теплоотдачи 0,4 Вт/м² К.

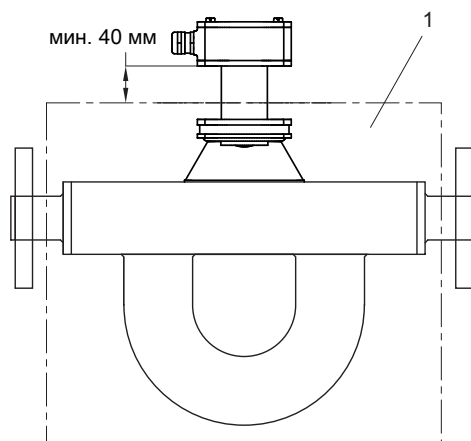


Рис. 26. Изоляция, поставляемая заказчиком

1 Изолирующий корпус



ОПАСНО

При установке в опасных зонах необходимо принимать во внимание действующее руководство по взрывозащите.

6.5 Установка измерительного преобразователя

6.5.1 Поворот и замена дисплея

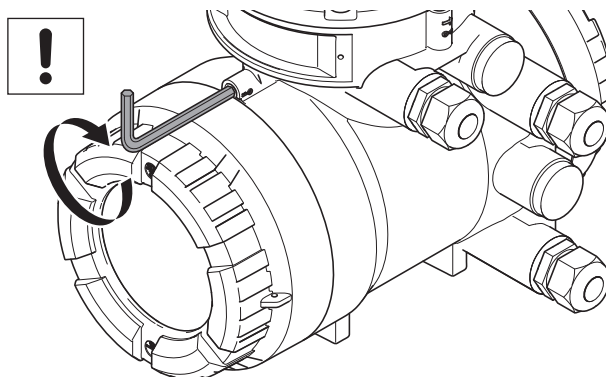
Дисплей измерительного преобразователя можно расположить на одной линии с положением при установке расходомера.

УКАЗАНИЕ

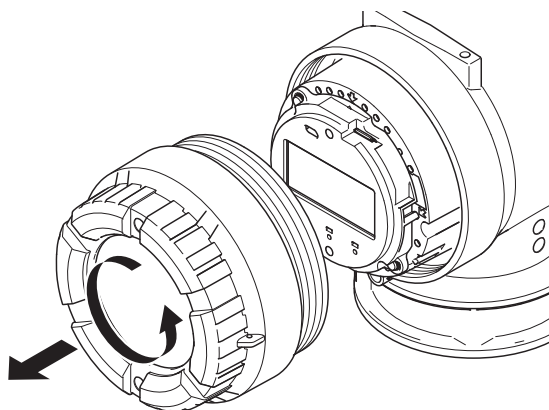
Описанные ниже действия необходимо выполнять только при следующих окружающих условиях:

- ▶ при температурах до 31 °C: относительная влажность максимум 80 %
- ▶ при температурах от 31 °C до 40 °C: от 80 % до 50 % (линейное уменьшение) максимальной относительной влажности

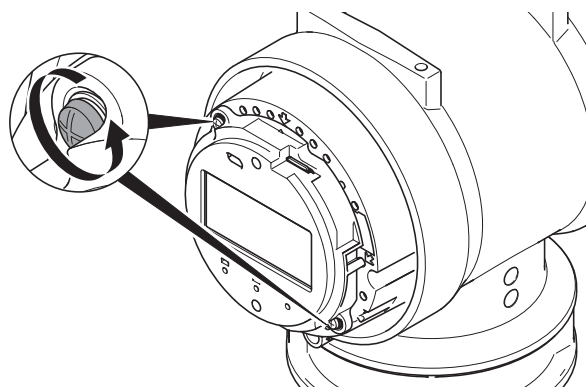
1. Отключите источник питания.
2. С помощью торцового ключа (размер: 3,0), выкрутите стопорный винт на резьбовой заглушке дисплея по часовой стрелке.



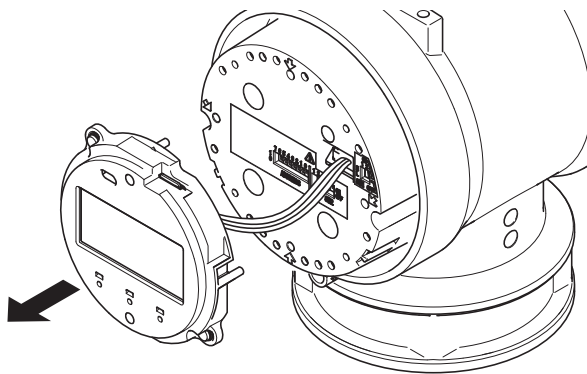
3. Отвинтите крышку дисплея от корпуса измерительного преобразователя.



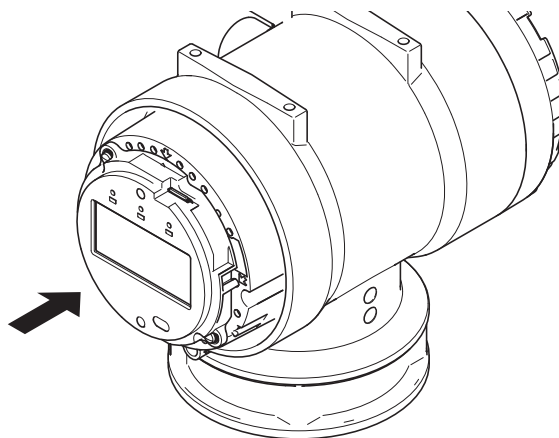
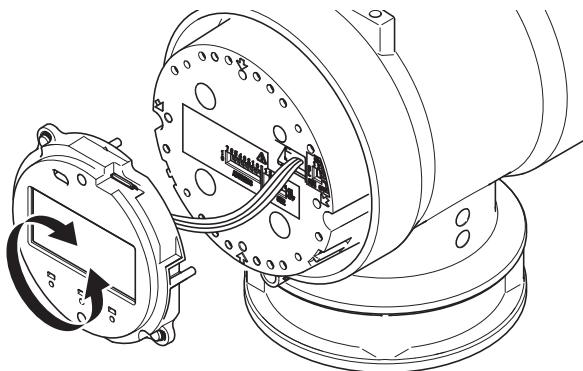
4. Вывинтите два винта из дисплея.



5. Снимите дисплей с корпуса, потянув его вперед.



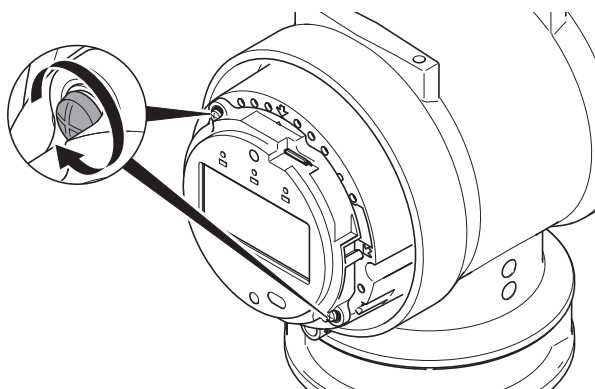
6. Поверните дисплей и поставьте назад в корпус в необходимом положении.



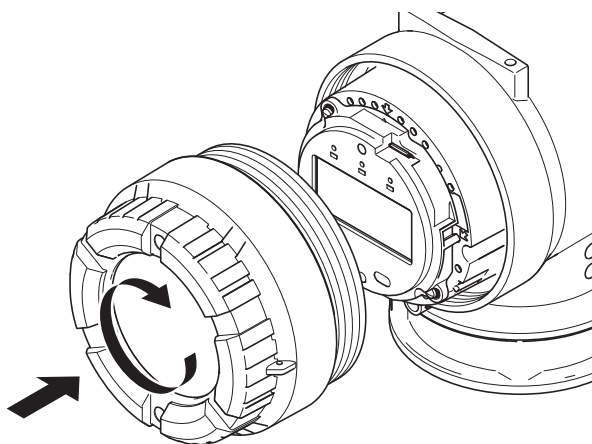
УКАЗАНИЕ

Дисплей можно извлечь и заменить, ослабив соединитель.

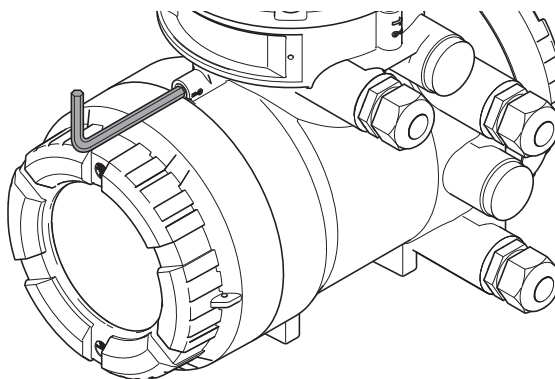
7. Затяните винты.



8. Привинтите крышку дисплея назад к корпусу измерительного преобразователя.



9. С помощью торцового ключа (размер: 3,0) затяните стопорный винт на резьбовой заглушке дисплея против часовой стрелки.



6.5.2 Поворотный корпус измерительного преобразователя (интегральное исполнение)

Корпус измерительного преобразователя можно установить в любом из четырех положений.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность короткого замыкания из-за проникновения воды

Отказ измерительной электроники

- Для предотвращения проникновения воды в расходомер через кабель, устанавливайте измерительный преобразователь так, чтобы кабельный ввод не был направлен вверх.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Ненадлежащее подключение заземления датчика

Поражение электрическим током и воспламенение в опасных зонах

- Затягивайте винты с минимальным моментом 4,3 Нм.

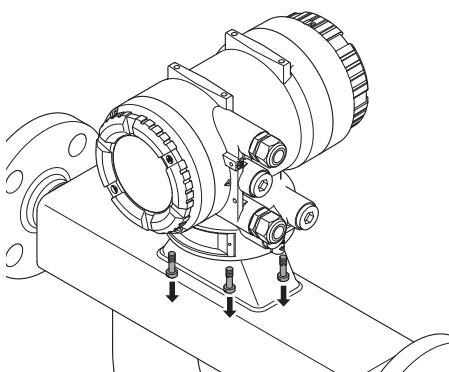
УКАЗАНИЕ

Повреждение расходомера

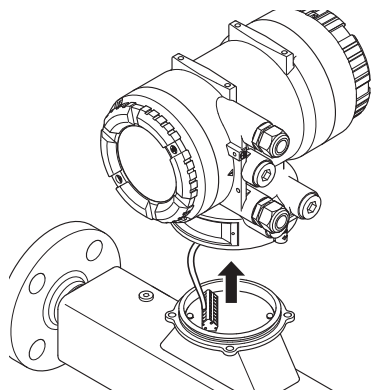
Многочисленный поворот корпуса измерительного преобразователя в одном и том же направлении может привести к повреждению соединения между датчиком и измерительным преобразователем.

- Не поворачивайте корпус измерительного преобразователя более чем на 270° в одном и том же направлении.

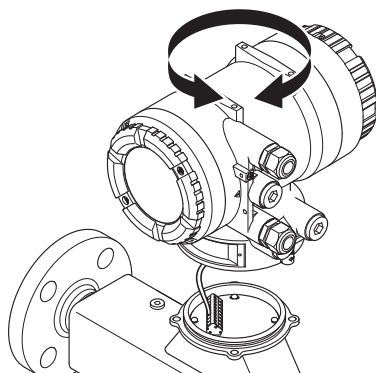
1. С помощью торцового ключа (размер: 5,0) вывинтите четыре фиксирующих винта.



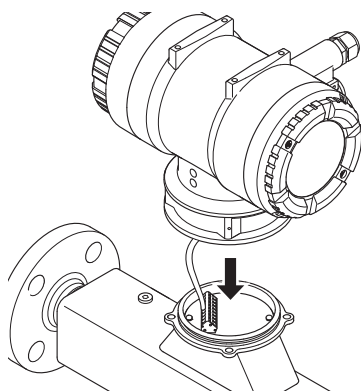
2. Поднимите корпус измерительного преобразователя.



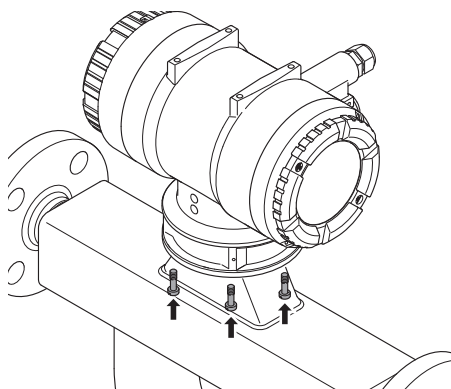
3. Поверните корпус измерительного преобразователя на 90°, 180° или 270°.



4. Разместите корпус измерительного преобразователя.



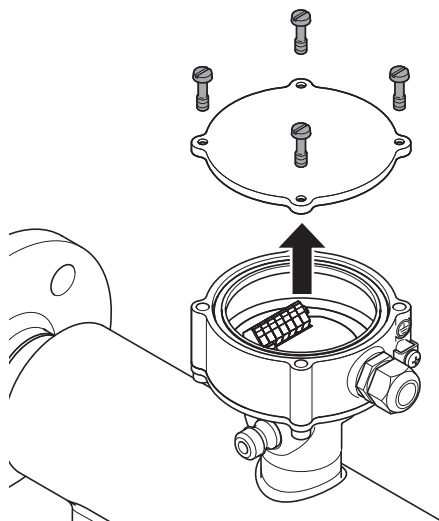
5. Затяните четыре крепежных винта.



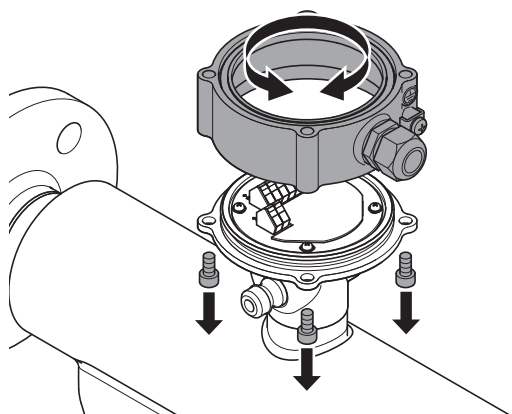
6.5.3 Поворот клеммной коробки (разнесенное исполнение)

Клеммную коробку можно установить в любом из четырех положений.

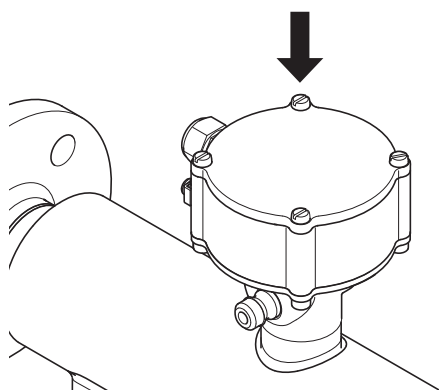
1. Отверните четыре крепежных винта и снимите крышку.



2. Уберите кабели так, чтобы ни один из находящихся внутри кабелей не мог быть случайно захвачен и поврежден.
3. С помощью торцового ключа (размер: 5,0) вывинтите нижние крепежные винты и поверните клеммную коробку на 90°, 180° или 270°.



4. Разместите клеммную коробку и затяните нижние крепежные винты с минимальным моментом 7,4 Нм.
5. Приставьте крышку и затяните крепежные винты с минимальным моментом 7,4 Нм.



6.5.4 Установка измерительного преобразователя на трубу (разнесенное исполнение)



Риск перегрева измерительного преобразователя из-за увеличения температуры окружающей среды

Отказ измерительной электроники

- ▶ Соблюдайте максимальную допустимую температуру окружающей среды для измерительного преобразователя.
- ▶ Устанавливайте измерительный преобразователь на достаточном расстоянии от источников тепла. Также обратите внимание на температуру трубы для крепления.



Опасность короткого замыкания из-за проникновения воды

Отказ измерительной электроники

- ▶ Для предотвращения проникновения воды в расходомер через кабель, устанавливайте измерительный преобразователь так, чтобы кабельный ввод не был направлен вверх.



Опасность получения травм и повреждения расходомера в случае его ненадлежащего крепления к трубе

- ▶ Соблюдайте указания по установке, приведенные ниже.
- ▶ Затяните винты с минимальным моментом 7,4 Нм.

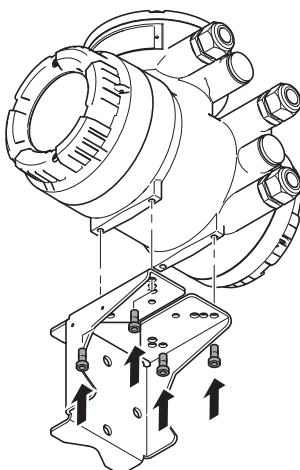
УКАЗАНИЕ

Установка при высоком уровне вибрации

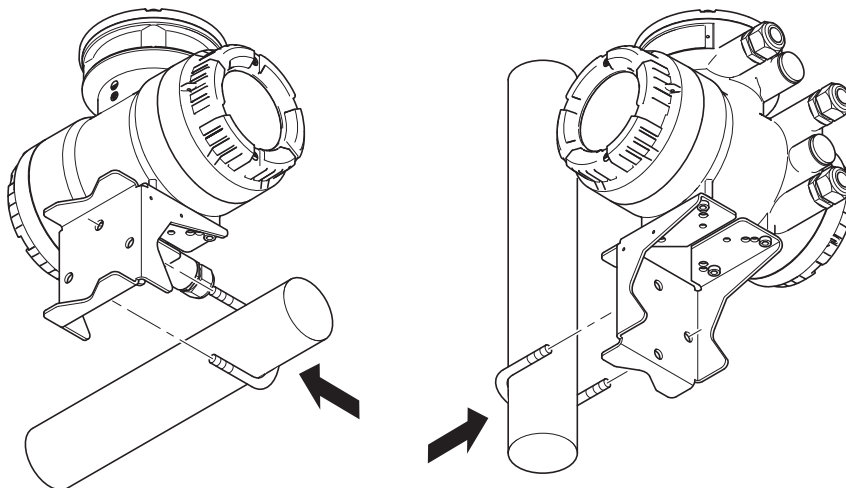
Монтажный кронштейн для установки труб измерительного преобразователя может не подходить для мест установки с очень высоким уровнем вибрации. В этом случае пользователю рекомендуется использовать методы более жесткого крепления, непосредственно используя нижние резьбовые отверстия.

Если речь идет о измерительном преобразователе с разнесенным исполнением, его можно устанавливать на трубу размером DN50 (2") с помощью углового кронштейна и зажима, входящих в комплект поставки.

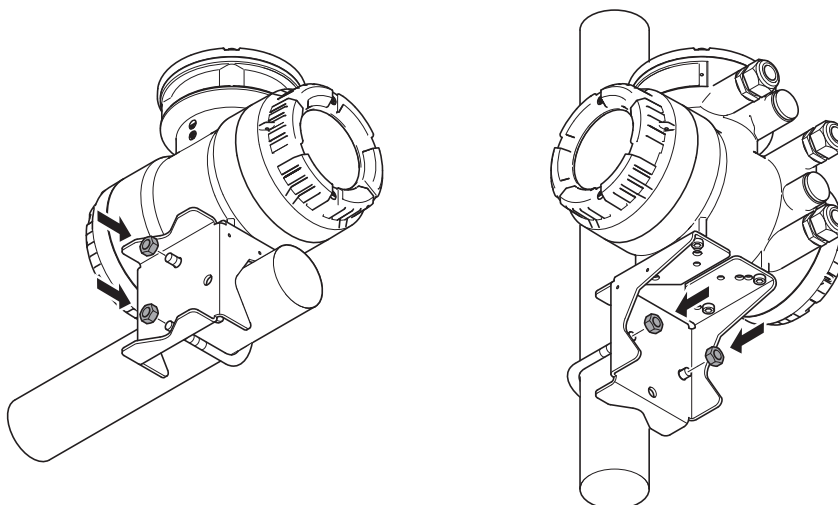
1. Привинтите угловой кронштейн к низу измерительного преобразователя.



2. Поместите зажим вокруг трубы и сместите его через отверстия на угловой кронштейн.



3. Прикрепите зажим к кронштейну с помощью гаек.



6.6 Контрольный список установки

После установки расходомера в трубе необходимо выполнить следующие проверки:

Проверка	Выполнена?
Состояние и спецификация устройства	
▪ Расходомер проверен на наличие наружных повреждений?	
▪ Соответствует ли расходомер спецификациям измерительных точек (температура рабочей среды, давление технологического процесса, окружающая температура, диапазон измерений и т. д.)?	
Установка	
▪ Совпадает ли направление потока расходомера с текущим направлением потока в трубе?	
▪ Если нет, были ли соответствующие параметры переключены в меню измерительного преобразователя?	
▪ Соответствует ли количество измерительных точек и маркировка на заводской табличке условиям на месте установки?	
▪ Соответствует ли монтажное положение и установка способу применения (измерение газа, жидкости) в технологической среде и при рабочих условиях?	
▪ Обеспечено ли соблюдение допустимой температуры окружающей среды для измерительного преобразователя?	
Технологическая среда и условия	
▪ Защищен ли расходомер от влияний окружающей среды (осадки, прямые солнечные лучи)?	

7 Электромонтаж

7.1 Общие правила электромонтажа

Обращайтесь с крышкой измерительного преобразователя осторожно так, чтобы при ее открытии или закрытии на ее резьбе и уплотнительном кольце не появились повреждения и не налипли посторонние вещества.

**ОПАСНО**

Опасные для жизни травмы вследствие поражения электрическим током

- ▶ Отключите источник питания.
- ▶ Предохраните источник питания от случайного включения.
- ▶ Убедитесь, что источник питания обесточен.

**ОПАСНО**

Опасные для жизни травмы вследствие воспламенения взрывоопасной атмосферы

- ▶ Перед открытием корпуса подождите 20 минут, пока конденсаторы разрядятся, а компоненты охладятся.
- ▶ Избегайте образования электростатического заряда устройства, например при протирании его сухой тканью.

**ОПАСНО**

Опасность взрыва вследствие электростатического разряда или кистевого разряда

Опасные для жизни травмы или воспламенение взрывоопасной атмосферы

- ▶ Избегайте действий, которые могут привести к электростатическому разряду. Например, не вытирайте имеющую покрытие поверхность измерительного преобразователя с помощью лоскута ткани.

**ОПАСНО**

При подключении расходомеров в опасных зонах необходимо соблюдать действующее руководство по взрывозащите.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Опасность получения травм вследствие поражения электрическим током

- ▶ Только квалифицированный персонал должен подсоединять расходомер.
- ▶ Не выполняйте электромонтаж вне помещения, если идет дождь.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Опасность получения травм вследствие поражения электрическим током, а также образования искр и опасность повреждения расходомера при использовании неподходящего соединительного кабеля

- ▶ Необходимо обязательно соблюдать диаметр кабеля 0,5 – 2,5 мм для соединительных клемм датчика и измерительного преобразователя. При использовании многожильного провода использовать обжимные втулки для фиксации концов жил.
- ▶ Наружный диаметр кабеля должен соответствовать спецификации используемых кабельных вводов.
- ▶ Прокладывайте кабели без натяжения.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ****Опасность искрения и повреждения расходомера из-за неправильного электромонтажа**

- ▶ Соблюдайте схему соединений при подключении кабеля согласно разделу *Соединительные клеммы* [▶ 49] и *Соединительные клеммы* [▶ 54].

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ****Опасность получения травм вследствие поражения электрическим током, а также повреждения расходомера вследствие ненадлежащего зажима соединительных проводов**

- ▶ С помощью рабочего инструмента полностью откройте соединительную клемму.
- ▶ Вставьте соединительные провода с обжимными втулками для фиксации концов проводов в соответствующую соединительную клемму до упора.
- ▶ Закройте соединительную клемму.

**ОСТОРОЖНО**

Не прокладывайте соединительный кабель при температуре окружающей среды ниже -10 °C.

УКАЗАНИЕ

Электромонтажные работы должны выполняться только при макс. влажности 80 % и температурах до 31 °C, при линейном уменьшении до относительной влажности 50 % при 40 °C.

УКАЗАНИЕ

Помните о том, что кондуктивное и излученное электромагнитное излучение может повлиять на ЭМС смежных зон.

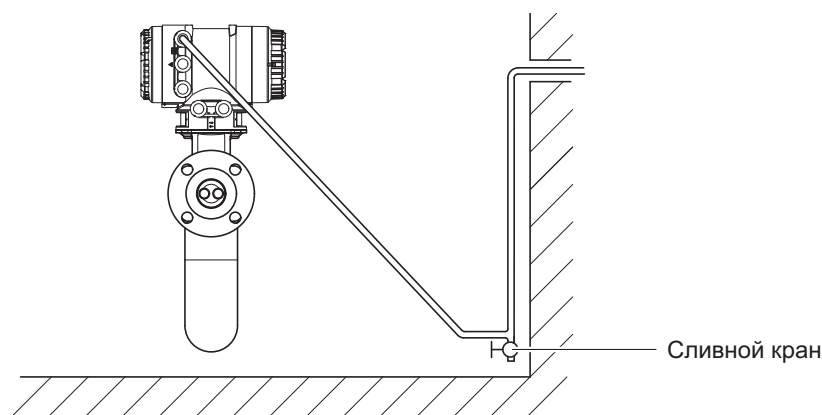
УКАЗАНИЕ

Помните о том, что ненадлежащее заземление, неправильный электромонтаж и использование кабеля, не соответствующего спецификации, могут привести к повреждению устройства и/или нарушению работы другого чувствительного электрооборудования из-за усиления электромагнитного излучения/ослабления защищенности.

УКАЗАНИЕ

Помните о том, что неправильное входное напряжение может привести к нарушению работы другого чувствительного электрооборудования из-за усиления электромагнитного излучения.

- ▶ Во время установки необходимо соблюдать действующие национальные стандарты.
- ▶ Соединять между собой можно только датчики и измерительные преобразователи с совместимыми кодами модели. В случае несоблюдения этих указаний безотказное функционирование расходомера не гарантируется.
- ▶ В случае прокладки кабелей в трубах (трубы для прокладки проводов) надвиньте трубу на провода и используйте водонепроницаемые прокладки, чтобы исключить проникновение воды. Устанавливайте трубу для крепления под углом, как показано на приведенном ниже рисунке. Установите сливной клапан в нижнем конце вертикальной трубы и регулярно открывайте его.



- ▶ Неиспользуемые кабельные вводы необходимо закрывать глухими заглушками.
- ▶ Прокладывайте кабели так, чтобы они свисали, чтобы предотвратить попадание воды по кабелю в расходомер.
- ▶ Электрическое соединение между системой уравнивания потенциалов и подключением заземления должно быть безопасным, см. *Подключения заземления и цепи датчика* [▶ 46].
- ▶ Убедитесь, что прокладки корпуса расположены в соответствующих пазах и не повреждены.

7.2 Подключения заземления и цепи датчика



Опасность травмирования вследствие поражения электрическим током из-за не соответствующего требованиям заземления

- ▶ Выполните уравнивание потенциалов на заземляющих клеммах, предусмотренных для этой цели, согласно рисунку «Подключение заземления на измерительном преобразователе и датчике».

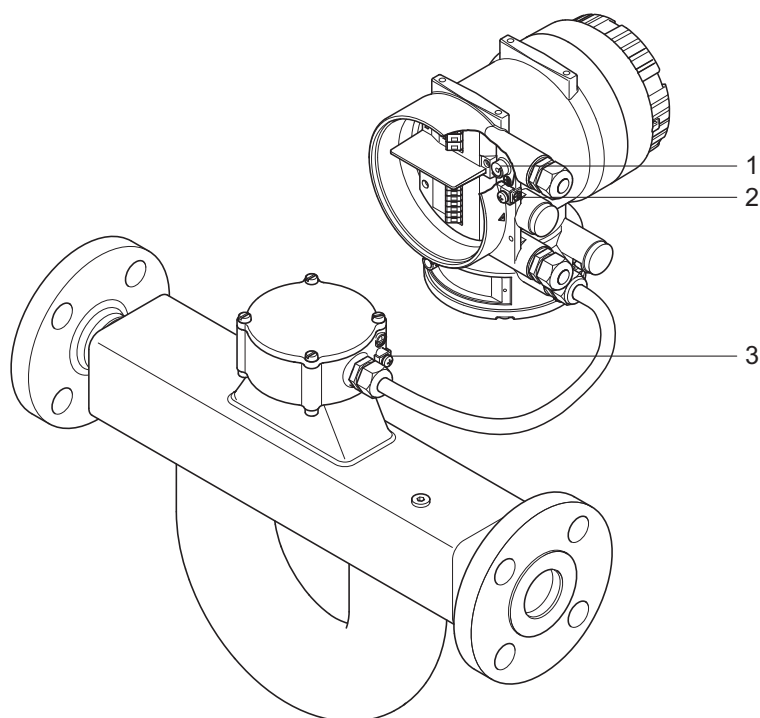


Рис. 27. Подключение заземления на измерительном преобразователе и датчике

- | | |
|---|---|
| 1 | Заземляющий винт в клеммной коробке измерительного преобразователя для заземляющего провода |
| 2 | Клемма заземления на измерительном преобразователе для уравнивания потенциалов |
| 3 | Клемма заземления на датчике для уравнивания потенциалов |

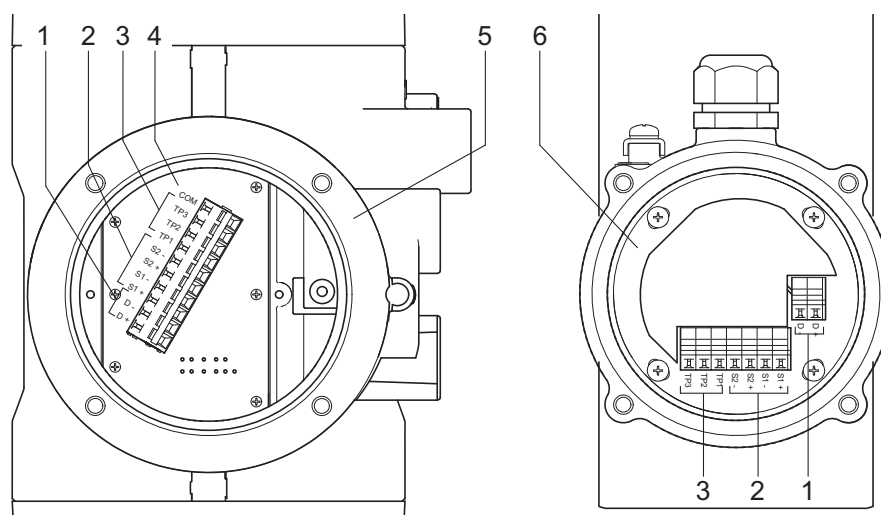


Рис. 28. Цепи соединительных клемм (измерительный преобразователь с левой стороны, датчик с правой стороны)

- | | | | |
|---|--|---|---|
| 1 | Схема катушки возбуждения (D+/D-) | 4 | Заземление цепей для передачи полезных сигналов |
| 2 | Цепи датчика (S1+/S1-, S2+/S2-) | 5 | Измерительный преобразователь |
| 3 | Цепи измерения температуры (TP1, TP2, TP3) | 6 | Датчик |

7.3 Подключение соединительного кабеля

Датчики и измерительные преобразователи соединяются с расходомерами с разнесенным исполнением посредством соединительных кабелей.

⚠ ОСТОРОЖНО

Опасность повреждения расходомера из-за неправильного уплотнения

В случае метрических отверстий для ввода кабеля обеспечить соответствующую степень защиты IP и пригодность уплотнительного кольца используемых принадлежностей (например, кабельных вводов).

В случае кабельного ввода NPT обеспечить надлежащее уплотнение (например, использование уплотнительной ленты).

Для получения оптимальных результатов измерения и обеспечения соответствия спецификации необходимо обязательно использовать оригинальный соединительный кабель компании и оригинальные вводы компании Rota Yokogawa. Для обеспечения необходимой степени защиты IP кабель должен профессионально прокладываться через вводы. При необходимости кабель можно укоротить с помощью прилагаемого комплекта концевой заделки. Смотрите инструкцию по концевой заделке кабеля, прилагаемую к каждому комплекту концевой заделки, который прилагается к каждому кабелю.

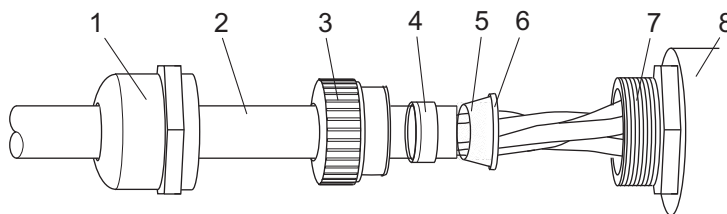


Рис. 29. Монтаж деталей кабельного ввода

1	Колпачковая гайка	5	Наружный экран кабеля
2	Соединительный кабель	6	Внешняя коническая деталь
3	Пластиковая деталь	7	Крепежная резьба
4	Внутренняя коническая деталь	8	Отверстие для ввода кабеля на корпусе

Если соединительный кабель, входящий в комплект поставки, слишком короткий, дополнительные кабели можно приобрести в представительстве компании Yokogawa.

7.3.1 Соединительные клеммы

Комплект поставки включает в себя рабочий инструмент для подсоединения соединительного кабеля к соединительным клеммам.

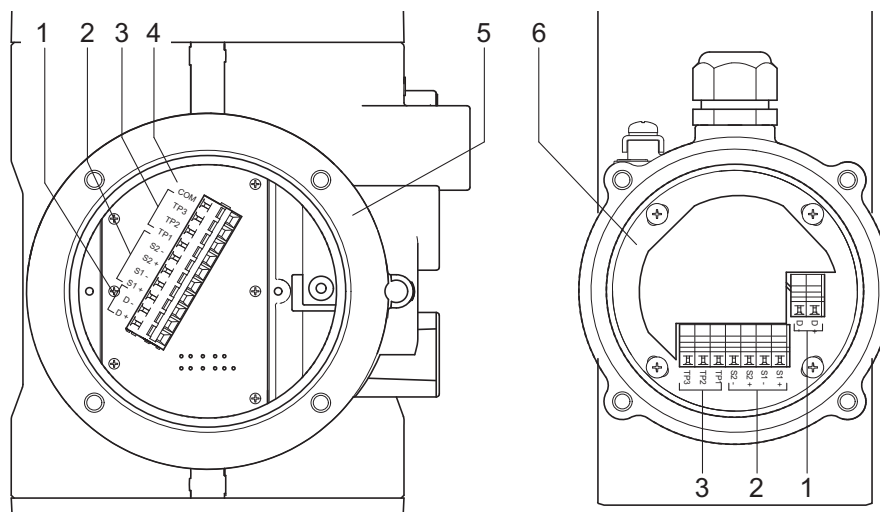


Рис. 30. Цепи соединительных клемм (измерительный преобразователь с левой стороны, датчик с правой стороны)

1	Схема катушки возбуждения (D+/D-)	4	Заземление цепей для передачи полезных сигналов
2	Цепи датчика (S1+/S1-, S2+/S2-)	5	Измерительный преобразователь
3	Цепи измерения температуры (TP1, TP2, TP3)	6	Датчик

Подключение стандартного соединительного кабеля, опция L_{bus}

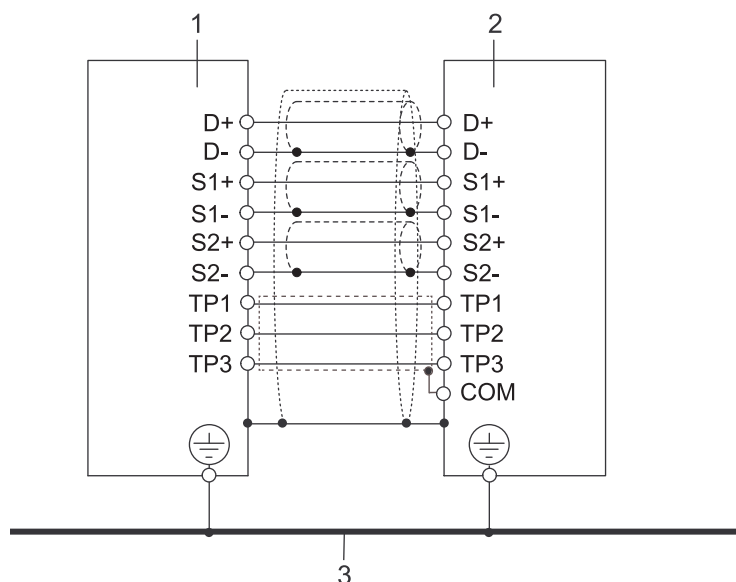


Рис. 31. Схема электрических соединений измерительного преобразователя и датчика

1	Датчик
2	Измерительный преобразователь
3	Система уравнивания потенциалов

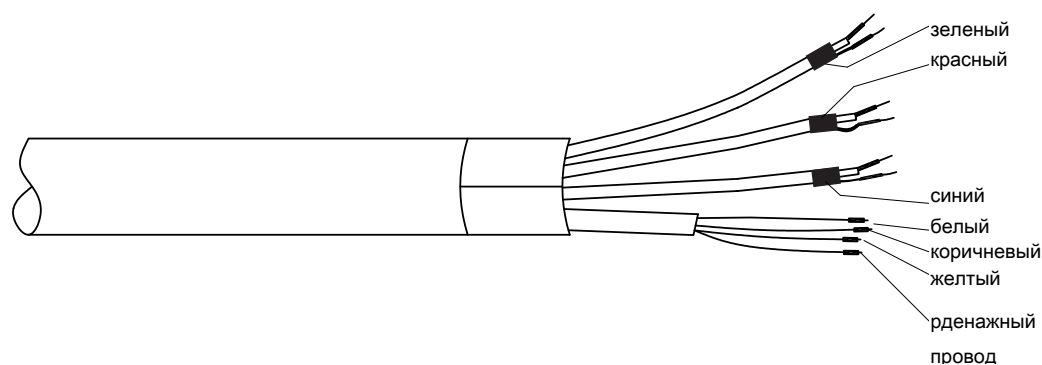


Рис. 32. Стандартный соединительный кабель с концевой заделкой L₀₀₀, сторона измерительного преобразователя

Схема соединений стандартного соединительного кабеля, опция L₀₀₀

Стандартный соединительный кабель, опция L ₀₀₀			
Сигнал	Коаксиальный кабель		
	Цвет пары проводов коаксиального кабеля	Тип провода	Цвет провода
D+	зеленый	Сердечник	прозрачный
D-		Экран	черный
S1+	красный	Сердечник	прозрачный
S1-		Экран	черный
S2+	синий	Сердечник	прозрачный
S2-		Экран	черный

Стандартный соединительный кабель, опция L ₀₀₀		
Сигнал	Одиночный провод	
	Тип провода	Цвет провода
TP1	Проводник	белый
TP2		коричневый
TP3		желтый
COM ¹⁾	Дренажный провод ¹⁾	—

¹⁾ Имеется только на стороне измерительного преобразователя

Подключение
огнестойкого
соединительного
кабеля, опция Y_{UL}

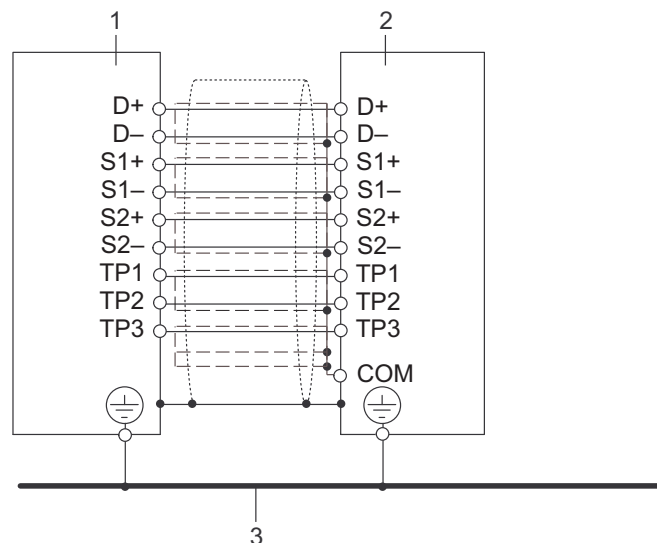


Рис. 33. Схема электрических соединений измерительного преобразователя и датчика

- 1 Датчик
- 2 Измерительный преобразователь
- 3 Система уравнивания потенциалов

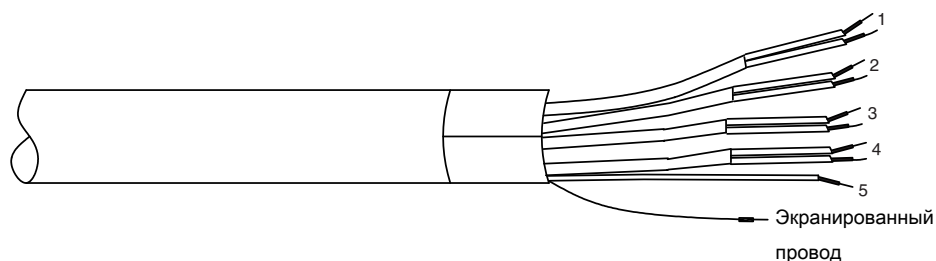


Рис. 34. Огнестойкий соединительный кабель с концевой заделкой Y_{UL}, сторона измерительного преобразователя

Схема соединения огнестойкого соединительного кабеля, опция Y_{UL}

Кабель Y _{UL}		
Сигнал	Номер пары проводов ¹⁾	Цвет провода
D+	1	белый
D-		синий
S1+	2	белый
S1-		синий
S2+	3	белый
S2-		синий
TP1	4	белый
TP2		синий
TP3	5	белый
COM ²⁾	Экранированный провод ²⁾	—

¹⁾ Номер пары проводов относится к номерам, напечатанным на отдельных проводах

²⁾ Имеется только на стороне измерительного преобразователя

7.3.2 Подсоединение соединительного кабеля к датчику

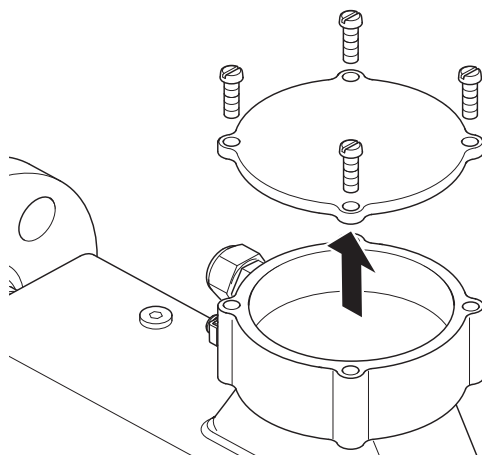
УКАЗАНИЕ

Используйте кабельный наконечник без экранированного провода для подсоединения к датчику (соблюдайте маркировку).

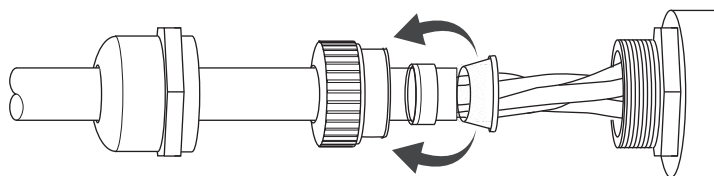
УКАЗАНИЕ

Если кабель не подсоединен к клемме или был укорочен, соблюдайте отдельную инструкцию к набору для концевой заделки.

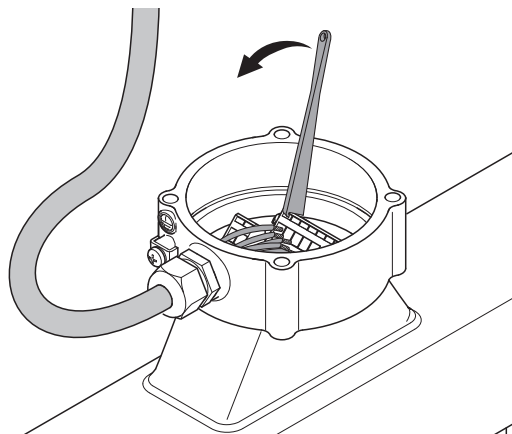
1. Открутите четыре винта на крышке клеммной коробки и снимите ее.



2. Отвинтите гайку соединителя с кабельного ввода и извлеките зажимную вставку.
3. Вставьте кабель через гайку соединителя и зажимную вставку.
4. Снимите предварительно надрезанную оболочку кабеля.
5. Отведите наружный экран кабеля назад на зажимную вставку.



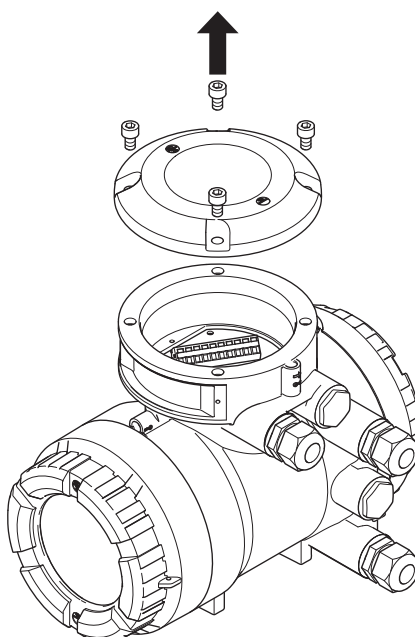
6. Вставьте кабель через отверстие для ввода кабеля в датчик.
7. Используйте рабочий инструмент для подсоединения кабелей к соединительным клеммам в соответствии со схемой соединений, см. *Соединительные клеммы* [49].



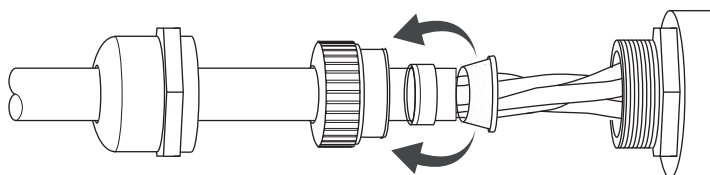
8. Установите кабельный ввод и затяните гайку соединителя.
9. Установите крышку на датчик и затяните ее четырьмя винтами.

7.3.3 Подсоединение соединительного кабеля к измерительному преобразователю

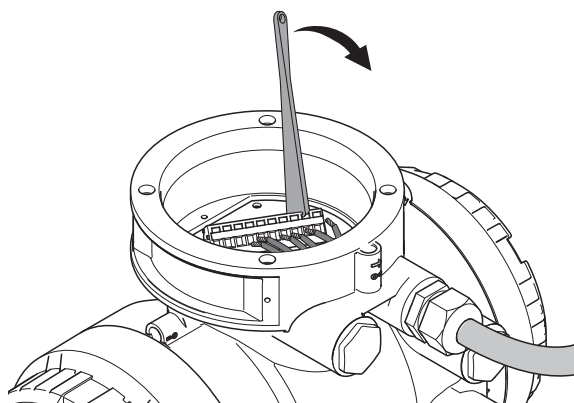
1. Отвинтите четыре винта на крышке подключения датчика и снимите ее.



2. Отвинтите гайку соединителя с кабельного ввода и извлеките зажимную вставку.
3. Вставьте кабель через гайку соединителя и зажимную вставку.
4. Снимите предварительно надрезанную оболочку кабеля.
5. Отведите наружный экран кабеля назад на зажимную вставку.



6. Вставьте кабель через отверстие для ввода кабеля в измерительный преобразователь.
7. Используйте рабочий инструмент для подсоединения кабелей к соединительным клеммам в соответствии со схемой соединений, см. *Соединительные клеммы* [▶ 49].



8. Установите кабельный ввод и затяните гайку соединителя.
9. Установите крышку подключения датчика на измерительный преобразователь и закрепите ее четырьмя винтами.

7.4 Измерительный преобразователь

7.4.1 Соединительные клеммы



Опасность травмирования вследствие поражения электрическим током из-за не соответствующего требованиям заземления

- ▶ Используйте заземляющий винт для подсоединения заземляющего провода.
- ▶ Используйте кольцевой или вильчатый кабельный наконечник М4 для заземляющего провода соединительного кабеля.

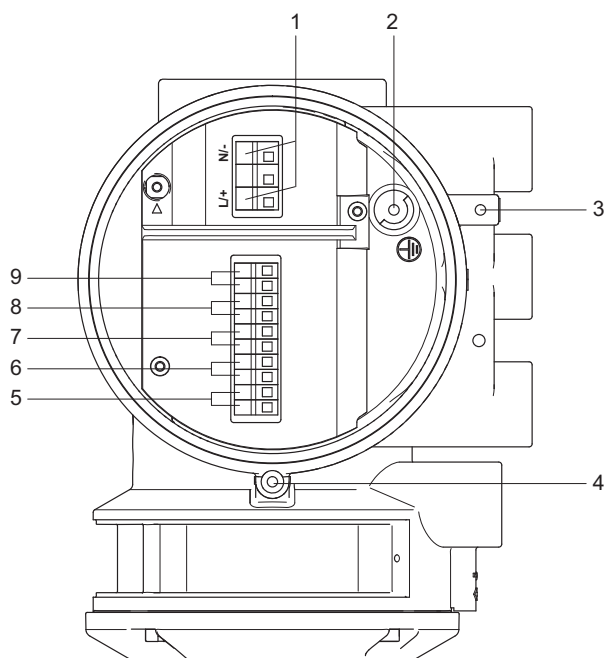


Рис. 35. Клеммная коробка для выходов I/O и источника питания измерительного преобразователя

- | | | | |
|---|---|---|------------------------------------|
| 1 | Соединительные клеммы источника питания | 6 | Соединительные клеммы для I/O2 +/- |
| 2 | Заземляющий винт для подсоединения заземляющего провода | 7 | Соединительные клеммы для I/O3 +/- |
| 3 | Клемма заземления для уравнивания потенциалов | 8 | Соединительные клеммы для I/O4 +/- |
| 4 | Стопорный винт | 9 | WP: Клемма для защиты от записи |
| 5 | Соединительные клеммы для I/O1 +/- | | |

7.4.2 HART-связь

Для устройств с HART-связью интерфейс HART вместе с аналоговым сигналом доступен на выходе *Iout1*. Рекомендуется сопротивление нагрузки 230 – 600 Ом на *Iout1*.

Порядок подсоединения к средствам связи описан в действующем руководстве по эксплуатации ПО.

7.4.3 Связь по протоколу MODBUS

Интерфейс Modbus Интерфейс Modbus устройства Rotamass Total Insight реализован в соответствии с «MODBUS для передачи данных по последовательной линии, спецификация и руководство по внедрению V1.02», подробная информация об оборудовании содержится на веб-сайте организации Modbus (<http://www.modbus.org/>).

Соединения Modbus

Клемма	Описание
I/O3 -	Modbus C (общ.)
I/O4 +	Modbus B (D1)
I/O4 -	Modbus A (D0)

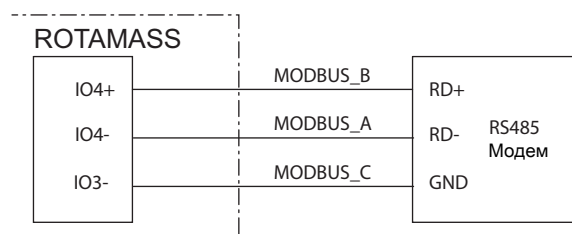


Рис. 36. Связь по протоколу MODBUS

Кабель Modbus

Необходимо использовать 3-проводной кабель (витая пара (D0, D1) и общий) с экраном. Калибр AWG24 или больше.

Rotamass Total Insight имеет электрический интерфейс RS485, работающий в режиме ведомого и обеспечивающий связь, отвечающую следующей спецификации по умолчанию:

Установка Modbus по умолчанию

- Скорость передачи данных Modbus: 19200 бод/с
- Режим передачи Modbus: RTU (удаленный терминал)
- Четность Modbus: четный
- Стоповый бит Modbus: 1 стоповый бит

Дополнительная подробная информация содержится в действующем руководстве по эксплуатации ПО (SWIM).

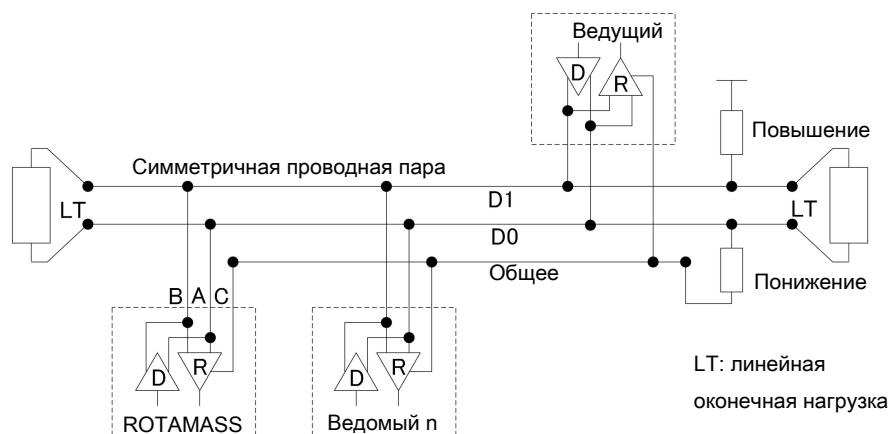
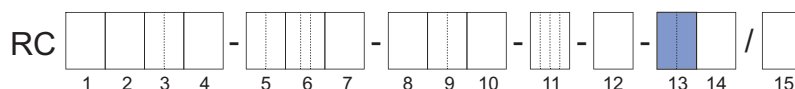


Рис. 37. Соединение Modbus

7.4.4 Адресация входов и выходов

В приведенной ниже таблице представлена возможная адресация соединительных клемм ввода/вывода в зависимости от позиции 13 кода модели.

На следующем рисунке показывается соответствующая позиция кода модели:



Конфигурация клемм ввода/вывода для HART-связи

Входы/выходы
HART

Код модели Позиция 13	Адресация соединительных клемм				
	I/O1 +/-	I/O2 +/-	I/O3 +/-	I/O4 +/-	WP
JA	Iout1 Активный	P/Sout1 Пассивный	—	—	Защита от записи
JB	Iout1 Активный	P/Sout1 Пассивный	P/Sout2 Пассивный	Iout2 Активный	Защита от записи
JC	Iout1 Активный	P/Sout1 Пассивный	Sin	Iout2 Активный	Защита от записи
JD	Iout1 Активный	P/Sout1 Пассивный	Sout Пассивный	P/Sout2 Пассивный	Защита от записи
JE	Iout1 Активный	P/Sout1 Пассивный	Sin	P/Sout2 Пассивный	Защита от записи
JF	Iout1 Активный	P/Sout1 Пассивный	Sin	P/Sout2 Активный Внутренний нагрузочный резистор	Защита от записи
JG	Iout1 Активный	P/Sout1 Пассивный	Sin	P/Sout2 Активный	Защита от записи
JH	Iout1 Активный	P/Sout1 Пассивный	Iout2 Пассивный	Iin Активный	Защита от записи
JJ	Iout1 Активный	P/Sout1 Пассивный	P/Sout2 Пассивный	Iin Активный	Защита от записи
JK	Iout1 Активный	P/Sout1 Пассивный	Sin	Iin Активный	Защита от записи
JL	Iout1 Активный	P/Sout1 Пассивный	Iout2 Пассивный	Iin Пассивный	Защита от записи
JM	Iout1 Активный	P/Sout1 Пассивный	P/Sout2 Пассивный	Iin Пассивный	Защита от записи
JN	Iout1 Активный	P/Sout1 Пассивный	Sin	Iin Пассивный	Защита от записи
JP	Iout1 Пассивный	P/Sout1 Пассивный	Iout2 Пассивный	—	Защита от записи
JQ	Iout1 Пассивный	P/Sout1 Пассивный	Iout2 Пассивный	P/Sout2 Пассивный	Защита от записи

Код модели Позиция 13	Адресация соединительных клемм				
	I/O1 +/-	I/O2 +/-	I/O3 +/-	I/O4 +/-	WP
JR	Iout1 Пассивный	P/Sout1 Пассивный NAMUR	Iout2 Пассивный	—	Защита от записи
JS	Iout1 Пассивный	P/Sout1 Пассивный NAMUR	Iout2 Пассивный	P/Sout2 Пассивный NAMUR	Защита от записи

Iout1 Аналоговый токовый выход со связью HART

Iout2 Аналоговый токовый выход

Iin Аналоговый токовый вход

P/Sout1 Импульсный выход или выход состояния

P/Sout2 Импульсный выход или выход состояния

Sin Вход состояния

Sout Выход состояния

Конфигурация клемм ввода/вывода для связи по протоколу Modbus

Входы/выходы
Modbus

Код модели, позиция 13	Адресация соединительных клемм						
	I/O1 +/-	I/O2 +/-	I/O3 +	I/O3 -	I/O4 +	I/O4 -	WP
M0	—	P/Sout1 Пассив- ный	—	Modbus C	Modbus B	Modbus A	Защита от записи
M2	Iin Активный	P/Sout1 Пассив- ный	—	Modbus C	Modbus B	Modbus A	Защита от записи
M3	P/Sout2 Пассивный	P/Sout1 Пассив- ный	—	Modbus C	Modbus B	Modbus A	Защита от записи
M4	P/Sout2 Активный	P/Sout1 Пассив- ный	—	Modbus C	Modbus B	Modbus A	Защита от записи
M5	P/Sout2 Активный Внутренний нагрузочный резистор	P/Sout1 Пассив- ный	—	Modbus C	Modbus B	Modbus A	Защита от записи
M6	Iout1 Активный	P/Sout1 Пассив- ный	—	Modbus C	Modbus B	Modbus A	Защита от записи
M7	Iin Пассивный	P/Sout1 Пассив- ный	—	Modbus C	Modbus B	Modbus A	Защита от записи

Iout Аналоговый токовый выход, без HART

Iin Аналоговый токовый вход

P/Sout1 Импульсный выход или выход состояния

P/Sout2 Импульсный выход или выход состояния

7.4.5 Выходные сигналы

Гальваническая изоляция

Все цепи для входов, выходов и источника питания гальванически изолированы друг от друга.

Активный токовый выход *I_{out}*

Имеется один или два токовых выхода в зависимости от позиции 13 кода модели.

В зависимости от измеренного значения активный токовый выход выдает 4 – 20 мА.

Его можно использовать для вывода следующих измеренных значений:

- Расход (массовый, объемный, чистый парциальный расход компонента смеси)
- Плотность
- Температура
- Давление
- Концентрация

Для устройств HART-связи, подача осуществляется на токовый выход *I_{out1}*.

Токовый выход можно использовать в соответствии со стандартом NAMUR NE43.

	Значение
Номинальный выходной ток	4 – 20 мА
Диапазон максимального выходного тока	2,4 – 21,6 мА
Сопротивление нагрузки	≤ 750 Ом
Сопротивление нагрузки для обеспечения HART-связи	230 – 600 Ом
Аддитивное максимальное отклонение	8 мкА
Аддитивное выходное отклонение для отклонения от температуры окружающей среды 20 °С	0,8 мкА/°С

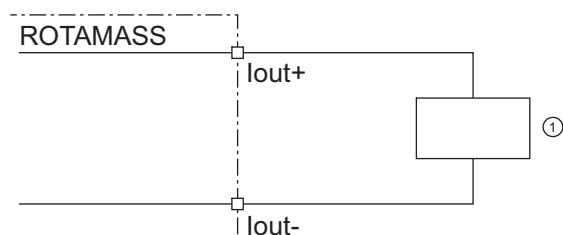


Рис. 38. Соединение активного токового выхода *I_{out}* HART

① Ресивер

**Пассивный
токовый выход *I_{out}***

	Значение
Номинальный выходной ток	4 – 20 мА
Диапазон максимального выходного тока	2,4 – 21,6 мА
Внешний источник питания	10,5 – 32 В _{DC}
Сопротивление нагрузки для обеспечения HART-связи	230 – 600 Ом
Сопротивление нагрузки на токовом выходе	≤ 911 Ом
Аддитивное максимальное отклонение	8 мкА
Аддитивное выходное отклонение для отклонения от температуры окружающей среды 20 °С	0,8 мкА/°С

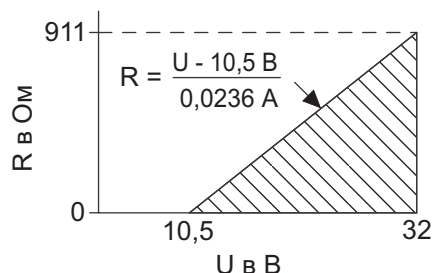


Рис. 39. Зависимость максимального сопротивления нагрузки от напряжения внешнего источника питания

R Сопротивление нагрузки

U Напряжение внешнего источника питания

На схеме показана зависимость максимального сопротивления нагрузки R от напряжения U подсоединенного источника напряжения. Более высокое сопротивление нагрузки допускается при более высоком напряжении источника питания. Применимая область для работы силового выхода обведена.

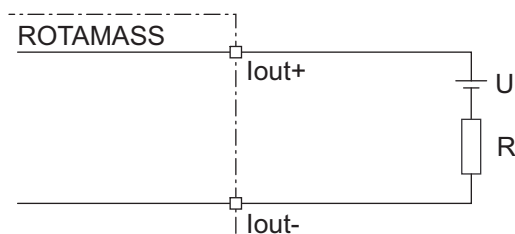


Рис. 40. Соединение пассивного токового выхода *I_{out}*

**Активный
импульсный выход
P/Sout**

Подсоединение электронного счетчика

Во время электромонтажа необходимо соблюдать максимальное напряжение и правильную полярность.

	Значение
Сопротивление нагрузки	$> 1 \text{ кОм}$
Внутренний источник питания	$24 \text{ В}_{\text{пост. тока}} \pm 20 \%$
Максимальная частота импульсов	10000 импульсов/с
Диапазон частоты	0 – 12,5 кГц

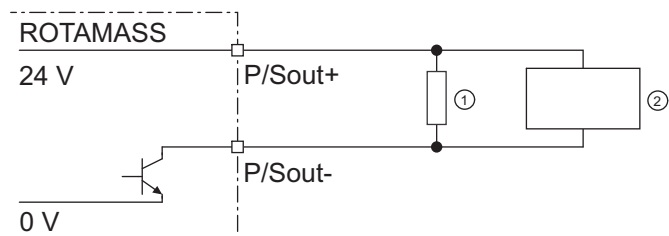


Рис. 41. Соединение активного импульсного выхода P/Sout

- ① Сопротивление нагрузки
- ② Электронный счетчик

Подсоединение электромеханического счетчика

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

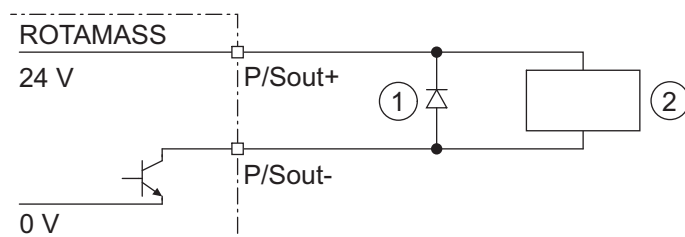


Рис. 42. Соединение активного импульсного выхода P/Sout с электромеханическим счетчиком

- ① Защитный диод
- ② Электромеханический счетчик

Активный импульсный выход P/Sout с внутренним нагрузочным резистором

	Значение
Внутренний источник питания	24 В _{пост. тока} ±20 %
Внутренний нагрузочный резистор	2,2 кОм
Максимальная частота импульсов	10000 импульсов/с
Диапазон частоты	0 – 12,5 кГц

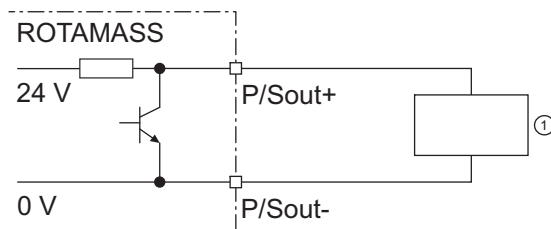


Рис. 43. Активный импульсный выход P/Sout с внутренним нагрузочным резистором

① Электронный счетчик

Пассивный импульсный выход P/Sout

Во время электромонтажа необходимо соблюдать максимальное напряжение и правильную полярность.

	Значение
Максимальный нагрузочный ток	≤ 200 мА
Источник питания	≤ 30 В _{пост. тока}
Максимальная частота импульсов	10000 импульсов/с
Диапазон частоты	0 – 12,5 кГц

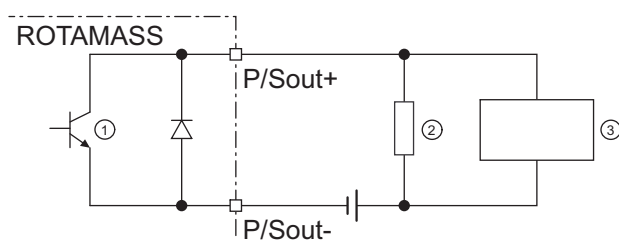


Рис. 44. Соединение пассивного импульсного выхода P/Sout с электронным счетчиком

- ① Пассивный импульсный выход или выход состояния
- ② Сопротивление нагрузки
- ③ Электронный счетчик

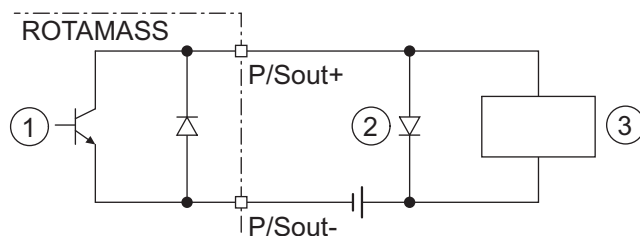


Рис. 45. Соединение пассивного импульсного выхода P/Sout с электромеханическим счетчиком

- ① Пассивный импульсный выход или выход состояния
- ② Защитный диод
- ③ Электромеханический счетчик

Активный выход
состояния P/Sout

Так как это транзисторный контакт, в процессе электромонтажа необходимо соблюдать максимально допустимый ток, а также полярность и уровень выходного напряжения.

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

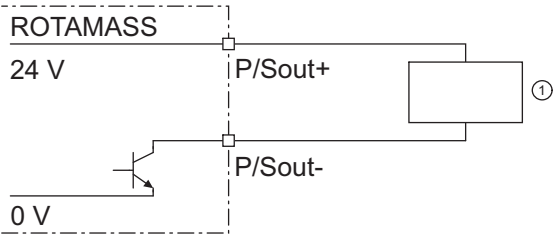


Рис. 46. Соединение активного выхода состояния P/Sout

① Внешнее устройство с сопротивлением нагрузки

Активный выход
состояния P/Sout с
внутренним
нагрузочным
резистором

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

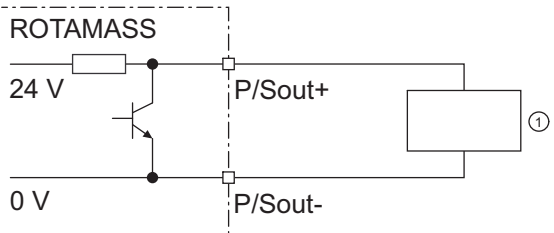


Рис. 47. Активный выход состояния P/Sout с внутренним нагрузочным резистором

① Внешнее устройство

**Пассивный выход
состояния P/Sout
или Sout**

	Значение
Выходной ток	≤ 200 мА
Источник питания	≤ 30 В _{пост. тока}

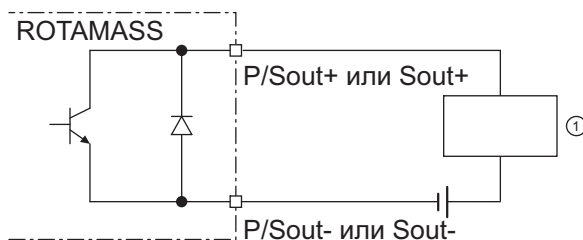


Рис. 48. Соединение пассивного выхода состояния P/Sout или Sout

① Внешнее устройство

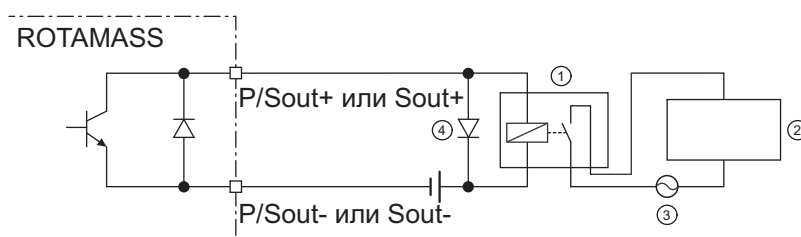


Рис. 49. Соединение пассивного выхода состояния P/Sout или Sout для цепи электромагнитного клапана

- ① Реле
- ② Электромагнитный клапан
- ③ Источник питания электромагнитного клапана
- ④ Защитный диод

Реле необходимо соединять последовательно для переключения напряжения переменного тока.

**Пассивный
импульсный выход
или выход
состояния P/Sout**

Выходные сигналы в соответствии с EN 60947-5-6 (ранее NAMUR, таблица NA001):

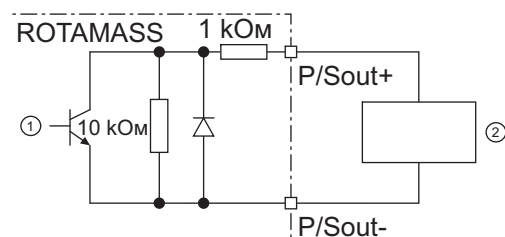


Рис. 50. Пассивный выход или выход состояния с соединенным последовательно коммутирующим усилителем

- ① Пассивный импульсный выход или выход состояния
- ② Коммутирующий усилитель

7.4.6 Входные сигналы

Активный токовый вход *lin*

Индивидуальный аналоговый силовой вход доступен для внешних аналоговых устройств.

Активный токовый вход *lin* предусмотрен для подачи выходного сигнала 4–20 мА на четырехпроводной измерительный преобразователь.

	Значение
Номинальный входной ток	4 – 20 мА
Диапазон максимального входного тока	2,4 – 21,6 мА
Внутренний источник питания	24 В _{пост. тока} ±20 %
Внутреннее сопротивление нагрузки Rotamass	≤ 160 Ом

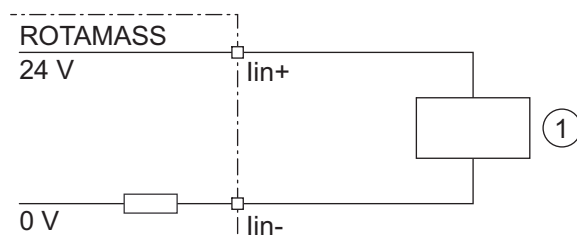


Рис. 51. Подсоединение внешнего устройства с пассивным токовым выходом

① Внешнее устройство с пассивным токовым выходом

Пассивный токовый вход *lin*

Пассивный токовый вход *lin* предусмотрен для подачи выходного сигнала 4 – 20 мА на четырехпроводной измерительный преобразователь.

	Значение
Номинальный входной ток	4 – 20 мА
Диапазон максимального входного тока	2,4 – 21,6 мА
Максимальное входное напряжение	≤ 32 В _{пост. тока}
Внутреннее сопротивление нагрузки Rotamass	≤ 160 Ом

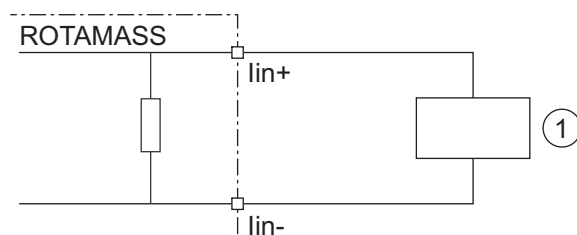


Рис. 52. Подсоединение внешнего устройства с активным токовым выходом

① Внешнее устройство с активным токовым выходом

Вход состояния Sin

Не соединяйте источник сигнала с источником электрического напряжения.

Вход состояния предусмотрен для использования беспотенциальных контактов со следующей спецификацией:

Статус переключения	Сопротивление
Замкн.	< 200 Ом
Откр.	> 100 кОм

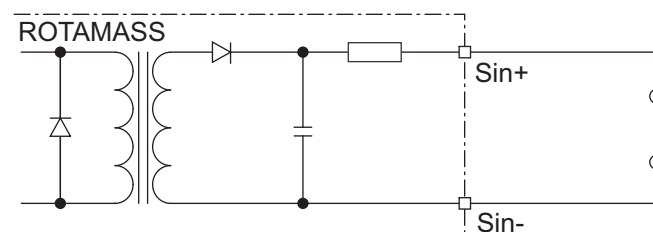


Рис. 53. Соединение входа состояния

7.4.7 Источник питания

Источник питания Напряжение переменного тока (среднеквадр.):

- Источник питания¹⁾: 24 В_{перем. тока} +20 % -15 % или 100 – 240 В_{перем. тока} +10 % -20 %
- Частота сети: 47 – 63 Гц

Напряжение постоянного тока:

- Источник питания¹⁾: 24 В_{пост. тока} +20 % -15 % или 100 – 120 В_{пост. тока} +8,3 % -10 %

¹⁾ Для опции MC₁ (сертификат DNV GL) напряжение источника питания ограничено 24 В

Энергопотребление $P \leq 10$ Вт (включая датчик)

Отказ источника питания

В случае отказа источника питания во внутреннем энергонезависимом запоминающем устройстве создается резервная копия данных расходомера. В случае устройства с дисплеем собственные значения датчика, такие как номинальный диаметр, серийный номер, калибровочные константы, точка нуля и т. д. и журнал ошибок также сохраняются на карту microSD.

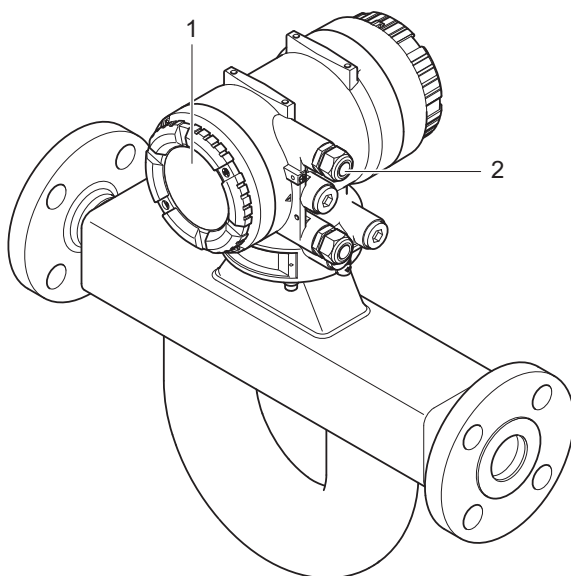
7.4.8 Подсоединение источника питания и внешних устройств

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Опасность искрения и повреждения расходомера из-за неправильного уплотнения**

- ▶ В случае метрических отверстий для ввода кабеля обеспечить соответствующую степень защиты IP и пригодность уплотнительного кольца используемых принадлежностей (например, кабельных вводов).
- ▶ В случае кабельного ввода NPT обеспечить надлежащее уплотнение (например, использование уплотнительной ленты).

УКАЗАНИЕ**Опасность повреждения расходомера из-за неправильного источника питания**

- ▶ Необходимо соблюдать указанное напряжение питания (см. основные характеристики).
- ▶ Кабель питания должен быть рассчитан на напряжение питания, для которого используется кабель с минимальным диаметром 0,5 мм.

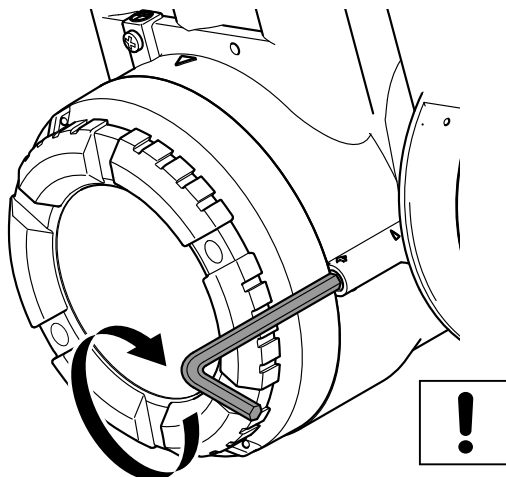


- 1 Задняя крышка измерительного преобразователя
- 2 Ввод для кабеля питания

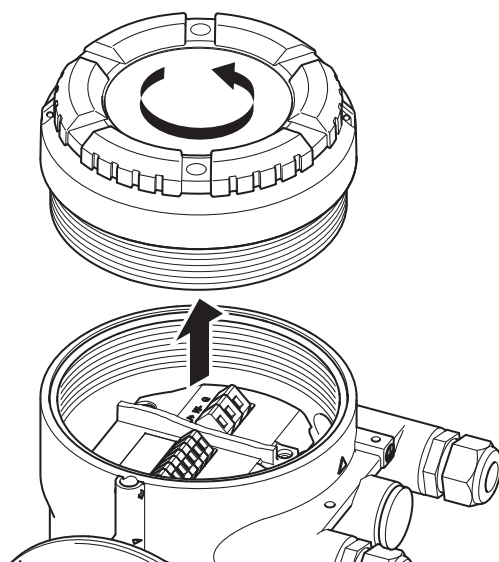
⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**Опасность получения травм вследствие поражения электрическим током**

- ▶ Измерительный преобразователь должен быть оснащен внешним стационарным выключателем питания или защитным автоматом для отсоединения измерительного преобразователя от электросети (согласно IEC60947-1 и IEC60947-3). Выключатель питания или защитный автомат должен отсоединять все линии, находящиеся под напряжением, но не может отсоединять заземляющий провод ни при каких обстоятельствах.
- ▶ Выключатель питания или защитный автомат необходимо устанавливать возле измерительного преобразователя в хорошо доступном месте. Положение выключателя «ВЫКЛ.» должно быть отчетливо видно.

1. Отключите источник питания.
2. С помощью торцового ключа (размер: 3,0) затяните стопорный винт на задней крышке по часовой стрелке.



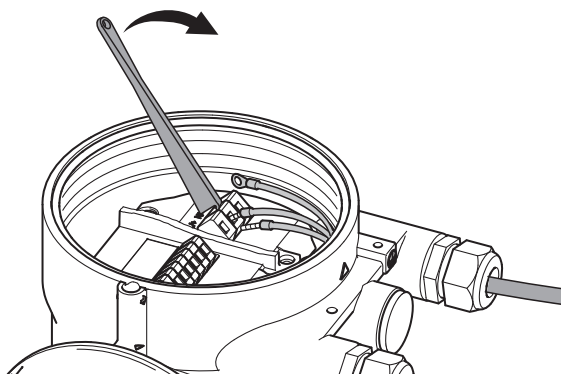
3. Отвинтите заднюю крышку с корпуса измерительного преобразователя против часовой стрелки.



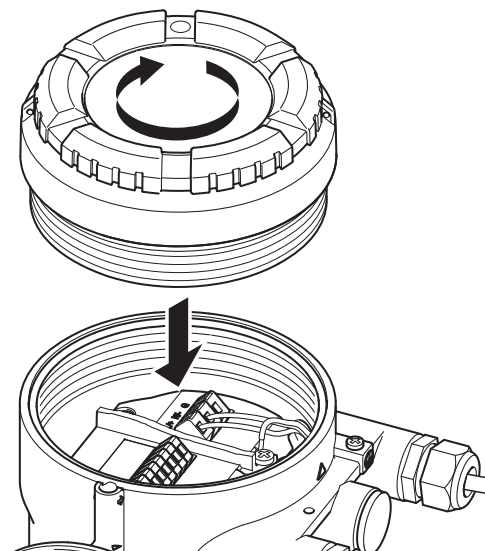
4. Установите кабельные вводы.
5. Подсоедините провода к соединительным клеммам.

УКАЗАНИЕ

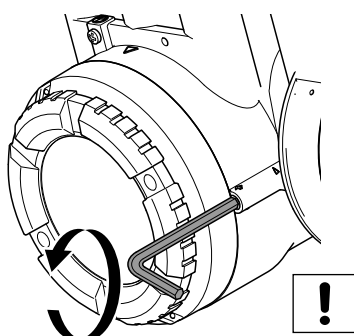
Подсоедините заземляющий провод к заземляющему винту (см. раздел *Соединительные клеммы* [► 54], рис., пункт 2).



6. Наденьте на заземляющий провод кабельный наконечник и закрепите его на заземляющем проводе.
7. Прочно привинтите кабельный ввод.
8. Навинтите заднюю крышку на корпус измерительного преобразователя по часовой стрелке.



9. С помощью торцового ключа (размер: 3,0) отверните стопорный винт против часовой стрелки



7.5 Контрольный список электромонтажа

После подсоединения электропроводки расходомера необходимо выполнить следующие проверки:



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность получения травм вследствие поражения электрическим током из-за ненадлежащего закрытия корпуса

- ▶ Перед включением источника питания убедитесь, что крышки корпуса измерительного преобразователя были установлены надлежащим образом.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность искрения и повреждения расходомера из-за отсутствия стопорного винта

- ▶ После выполнения электромонтажных работ убедитесь в том, что крышка корпуса была установлена, а стопорные винты были затянуты.

УКАЗАНИЕ

Опасность повреждения расходомера из-за недостаточной фиксации кабельных вводов

- ▶ Прокладывайте кабели без натяжения.
- ▶ Закройте все неиспользуемые кабельные вводы глухими заглушками.
- ▶ Полностью установите кабельные вводы и прочно свинтите их.

УКАЗАНИЕ

Помните о том, что ненадлежащее обращение с отверстием для ввода кабеля и/или кабельными наконечниками может привести к нарушению работы другого чувствительного электрооборудования из-за усиления электромагнитного излучения.

Проверка	Выполнена?
Исправны ли кабели?	
Правильно ли подсоединены силовой и сигнальные кабели?	
Имеют ли кабели до входа в кабельные вводы низшую точку, где жидкость может сразу же стекать по каплям?	
Проложены ли кабели без натяжений?	
Находится ли источник питания в пределах диапазона, указанного на заводской табличке?	
Закрыты ли все неиспользуемые кабельные вводы глухими заглушками?	
Полностью ли установлены кабельные вводы, прочно ли они затянуты и герметичны ли они?	
Установлены ли крышки корпуса и затянуты ли стопорные винты?	

8 Ввод в эксплуатацию

1. Активируйте внешний выключатель питания.
2. Проверьте трубопроводную сеть.
3. Проверьте расходомер на наличие ошибок, предупреждений или аварийных сигналов,
см. раздел *Поиск и устранение неисправностей* [► 83].
4. Настройте конфигурацию измерительного преобразователя и выполните автоматическую настройку нулевого значения,
см. раздел *Установки по умолчанию* [► 76].
⇒ Расходомер готов к использованию.

9 Конфигурация и эксплуатация системы

9.1 Эксплуатационные опции

Rotamass Total Insight можно эксплуатировать различными способами:

- ИК-кнопки (инфракрасные) на дисплее
- Цифровая связь (например, HART или Modbus)

В нижеприведенном разделе описывается способ эксплуатации системы с использованием ИК-переключателей на дисплее.



Дисплей является опцией, а потому может отсутствовать.

Дополнительная информация о том, как эксплуатировать измерительный преобразователь и использовать его функции, а также о цифровой связи содержится в действующем руководстве по эксплуатации ПО.

УКАЗАНИЕ

Помните о том, что до начала эксплуатации необходимо закрыть все крышки, чтобы предотвратить нарушение работы другого чувствительного электрооборудования из-за усиления электромагнитного излучения.

9.2 Дисплей

Все описанные здесь функции также доступны посредством цифровой связи. Численные значения, вводимые через дисплей, ограничены 6 разрядами.

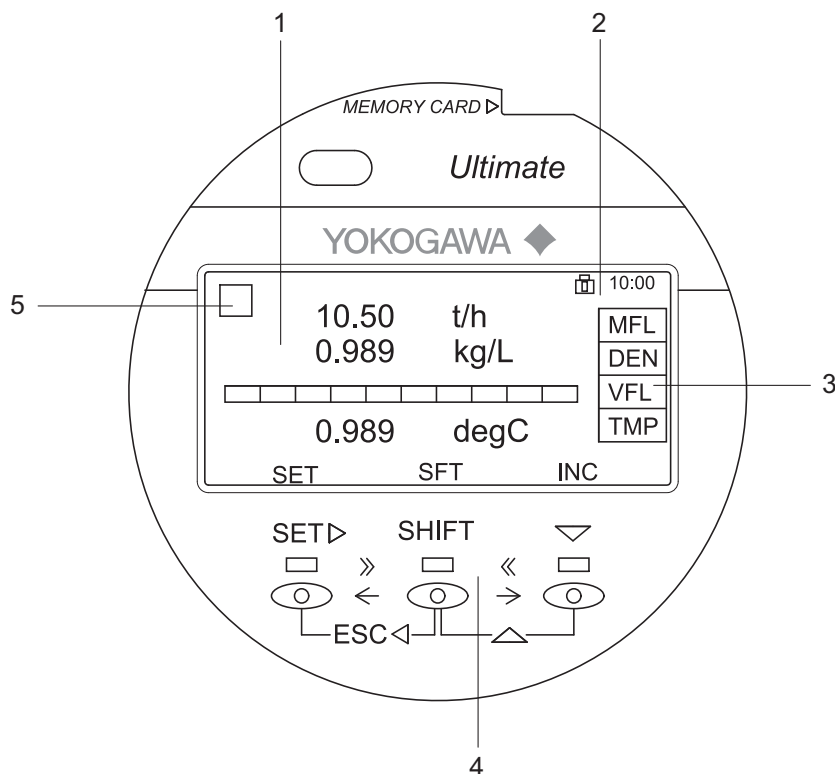


Рис. 54. Компонировка дисплея

1	Измеряемые величины и единицы измерения	4	ИК переключатели
2	Пиктограмма статуса и время	5	Символ аварийного сигнала
3	Сокращение измеренной величины		

Элементами управления дисплея являются ИК переключатели. Они реагируют, как только какой-либо объект, например палец, попадает в непосредственную близость от них. Нет необходимости нажимать на поверхность дисплея.

УКАЗАНИЕ

Неисправность дисплея

Если устройство используется в течение длительного периода времени и подвергается воздействию высоких температур или высокой влажности во время работы, возможно повреждение дисплея.

- ▶ Замените дисплей согласно описанию в *Поворот и замена дисплея* [▶ 35]

Соблюдайте следующие указания для обеспечения исправности ИК переключателей:

- ▶ Стекло дисплея должно быть чистым.
- ▶ Не допускайте попадания прямых солнечных лучей.
- ▶ Для повышения отражательной способности пальцев (например, если они очень грязные) поместите на кончик пальца кусочек белой ленты.

Функции ИК переключателей

ИК переключатель	Дисплей	функция
SET ►	SET	- Применить настройки - Ввести данные - Применить параметры
SHIFT	SHT	- Перемещение курсора вправо или в следующую позицию - Изменение функции и отображение SET и ▼
▼	INC	- Инкрементный параметр или величина - Изменение положения десятичной запятой - Выбор следующего пункта меню

Функция ИК переключателя изменяется при использовании в сочетании с кнопкой **SHIFT** изменяется следующим образом:

Комбинация клавиш	Дисплей	функция
SHIFT + SET ►	ESC	Отмена и переход в исходное меню
SHIFT + ▼	DEC	- Декрементный параметр или номер - Выбор предыдущего пункта меню

Пиктограммы статуса

Пиктограмма статуса	Описание	Пиктограмма статуса	Описание
	Сработал системный сигнал тревоги		Сработал технологический сигнал тревоги
	Сработал сигнал тревоги настроек		Выведено предупреждение
	Защита от записи деактивирована		Защита от записи активирована
	Ошибка устройства (отсутствует доступ для записи)		Устройство занято (отсутствует доступ для записи)
	Карта microSD готова		Доступ к карте microSD
	Ошибка доступа к карте microSD		Недопустимое значение технологической переменной
	Выгрузка параметров активирована		Загрузка параметров активирована

Пикто- грамма статуса	Описание	Пикто- грамма статуса	Описание
	Результат общей диагностики состояния: хорошее (отображается только в том случае, если активна опция «отображать результат общей диагностики состояния»)		Результат общей диагностики состояния: предупреждение (отображается только в том случае, если активна опция «отображать результат общей диагностики состояния»)
	Результат общей диагностики состояния: плохое состояние (отображается только в том случае, если активна опция «отображать результат общей диагностики состояния»)		Проверка состояния измерительных трубок с результатом: ОК
	Проверка состояния измерительных трубок с результатом: предупреждение		Проверка состояния измерительных трубок с результатом: ошибка
	Остановить пакет		Возобновить пакет
	Пакет выполняется		Режим SIL
	Результат общей диагностики состояния: хорошее (отображается только в том случае, если активна опция «отображать результат общей диагностики состояния»)		Результат общей диагностики состояния: предупреждение (отображается только в том случае, если активна опция «отображать результат общей диагностики состояния»)
	Результат общей диагностики состояния: плохое состояние (отображается только в том случае, если активна опция «отображать результат общей диагностики состояния»)		Проверка состояния измерительных трубок с результатом: ОК
	Проверка состояния измерительных трубок с результатом: предупреждение		Проверка состояния измерительных трубок с результатом: ошибка

Размещение пиктограммы статуса на дисплее представлено на рис. на дисплее [72], № 1, 2 или 5.

Измеряемые
величины и
идентификаторы

Список сокращений измеренных величин и идентификаторов на дисплее

Табл. 1. Обычный дисплей

Сокращение	Измеренная величина или идентификатор
MFL	Массовый расход
DNS	Плотность
TMP	Температура
VFL	Об. расход
RFD	Исходная плотность
RLD	Относительная плотность
CVF	Приведенный объемный расход
PRS	Давление
TT1 – TT6	Сумматор 1 – 6
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР	Идентификация прибора по требованию заказчика
LTG	Идентификация прибора по требованию заказчика, длинная версия
VEL	Скорость
CNC	Концентрация
NM1, NM2	Чистый массовый расход 1, 2
NV1, NV2	Чистый объемный расход 1, 2
NCV	Приведенный чистый объемный расход
DRC	Ток возбуждения
VSC	Вязкость
HT1	24-часовой сумматор 1
HT2	24-часовой сумматор 2
HT3	24-часовой сумматор 3
GVF	Паросодержание газа



Следующие значения доступны только для отображения трендов, чтобы записывать данные на карту microSD. Дополнительная информация о записи данных содержится в действующем руководстве по эксплуатации ПО.



Используйте только карту microSD, прилагаемую к Rotamass Total Insight. При использовании других карт функциональность устройства не гарантируется.

Табл. 2. Отображение трендов

Сокращение	Измеренная величина или идентификатор
MFL	Массовый расход
DNS	Плотность
TMP	Температура
VFL	Об. расход
PRS	Давление
CNC	Концентрация
NM1	Чистый массовый расход 1
NV1	Чистый объемный расход 1
PHS	Смещение фаз
FRQ	Резонансная частота

Сокращение	Измеренная величина или идентификатор
DRG	Усиление возбуждения
DRC	Ток возбуждения
MBT	Температура измерительного преобразователя
VSC	Вязкость

9.3 Установки по умолчанию

9.3.1 Настройка языка дисплея

1. Нажмите кнопку **[SET]** и удерживайте ее в течение 2 секунд для перехода на *[Уровень операции]*.
2. Нажмите кнопку **[▼]** 1 раз для входа в меню *[Оператор]*.
3. Нажмите кнопку **[SET]** для входа в меню *[Конфиг устр.]*.
4. Нажимайте кнопку **[▼]**, пока не будет выбран пункт *[Язык]*.
5. Нажмите кнопку **[SET]** для входа в меню *[Язык]*.
6. Нажимайте кнопку **[▼]** несколько раз, пока не отобразится необходимый язык.
7. Нажмите кнопку **[SET]**, чтобы выбрать необходимый язык.
8. Нажмите кнопку **[SET]**, чтобы подтвердить выбранный язык.
⇒ На дисплее отображается следующий, более высокий уровень меню.

9.3.2 Настройка даты

1. Нажмите кнопку **[SET]** и удерживайте ее в течение 2 секунд для перехода на *[Уровень операции]*.
2. Нажимайте кнопку **[▼]**, пока не будет выбрано меню *[Обслуживание]*.
3. Нажмите кнопку **[SET]** для входа в меню *[Конфиг устр.]*.
4. Нажимайте кнопку **[▼]**, пока не будет выбрано меню *[Подр. конфиг]*.
5. Нажмите кнопку **[SET]** для входа в меню *[Подр. конфиг]*.
6. Нажимайте кнопку **[▼]**, пока не будет выбрано меню *[Дата/Время]*.
7. Нажмите кнопку **[SET]** для входа в меню *[Дата/Время]*.
⇒ Предварительно выбрано меню *[Дата]*.
8. Нажимайте кнопку **[▼]**, пока не будет выбрано меню *[Уст. дату]*.
9. Нажмите кнопку **[SET]** для входа в меню *[set date]*.
⇒ Дата на дисплее мигает.
10. Нажимайте кнопку **[▼]**, пока не отобразится необходимый год.
11. Нажмите кнопку **[SHIFT]** для перехода к индикации месяца.
12. Нажимайте кнопку **[▼]**, пока не отобразится необходимый месяц.
13. Нажмите кнопку **[SHIFT]** для перехода к индикации дня.
14. Нажимайте кнопку **[▼]**, пока не отобразится необходимый день.
15. Нажмите кнопку **[SET]**, чтобы принять настроенную дату.
16. Нажмите кнопку **[SET]**, чтобы подтвердить настроенную дату.
⇒ На дисплее отображается следующий, более высокий уровень меню.

9.3.3 Настройка времени

1. Нажмите кнопку [SET] и удерживайте ее в течение 2 секунд для перехода на [Уровень операции].
2. Нажимайте кнопку [▼], пока не будет выбрано меню [Обслуживание].
3. Нажмите кнопку [SET] для входа в [Конфиг устр.].
4. Нажимайте кнопку [▼], пока не будет выбрано меню [Подр. конфиг.].
5. Нажмите кнопку [SET] для входа в [Подр. конфиг.].
6. Нажимайте кнопку [▼], пока не будет выбрано меню [Дата/Время].
7. Нажмите кнопку [SET] для входа в [Дата/Время].
8. Нажимайте кнопку [▼], пока не будет выбрано меню [Уст. время].
9. Нажмите кнопку [SET] для входа в [Уст. время].
 - ⇒ Время на дисплее мигает.
10. Нажимайте кнопку [▼], пока не отобразится необходимое значение для часов.
11. Нажмите кнопку [SHIFT], чтобы настроить минуты.
12. Повторите два предыдущих шага для минут и секунд.
13. Нажмите кнопку [SET], чтобы принять настроенное время.
14. Нажмите кнопку [SET], чтобы подтвердить настроенное время.
 - ⇒ На дисплее отображается следующий, более высокий уровень меню.

9.3.4 Настройка точки нуля

Во избежание систематических отклонений при измерении расхода корректировку точки нуля рекомендуется выполняться до начала измерений. Для двух- или многофазных сред заданное производителем значение точки нуля является предпочтительным по сравнению с ручной корректировкой точки нуля.

1. Промойте расходомер средой и проверьте клапаны на герметичность.
2. Закройте клапаны перед расходомером и после него и остановите расход.
3. Дождитесь стабилизации плотности, температуры и давления.
4. В случае сред сравните плотность, отображаемую на Rotamass Total Insight с плотностью среды, чтобы исключить скопления газа в измерительной трубке.
5. В случаях применения с повышенным давлением технологического процесса убедитесь, что давление технологического процесса и его единица измерения настроены правильно.
6. Выполните автоматическую настройку нулевого значения.

9.3.5 Выполнение автоматической настройки нулевого значения



Для обеспечения идеальных результатов измерения рекомендуется выполнить повторную автоматическую настройку нулевого значения по истечении нескольких дней эксплуатации и стабилизации условий в системе.

1. Нажмите кнопку [SET] и удерживайте ее в течение 2 секунд для перехода на [Уровень операции].
2. Нажимайте кнопку [▼], пока не будет выбрано меню [Оператор].
3. Нажмите кнопку [SET] для входа в [Конфиг устр.].
4. Нажимайте кнопку [▼], пока не будет выбрано меню [Диаг./сервис.].
5. Нажмите кнопку [SET] для входа в [Диаг./сервис.].
6. Нажимайте кнопку [▼], пока не будет выбрано меню [АУН].
7. Нажмите кнопку [SET] для входа в [АУН].

- ⇒ Предварительно выбрано меню [*Начало*].
- 8. Нажмите кнопку [**SET**] для входа в [*Начало*].
 - ⇒ Появляется параметр [*Не Выполн*].
- 9. Нажимайте кнопку [**▼**], пока не будет выбран пункт [*Выполн*].
- 10. Нажмите кнопку [**SET**].
 - ⇒ Параметр [*Выполн*] мигает.
- 11. Нажмите кнопку [**SET**] для запуска автоматической настройки нулевого значения.
 - ⇒ Появляется индикатор выполнения, который показывает статус автоматической настройки нулевого значения, по завершении на дисплее отображается следующий более высокий уровень меню.

9.4 Дополнительные настройки



ОПАСНО

Опасность взрыва

- ▶ В случае открытия корпуса в опасных зонах необходимо соблюдать действующее руководство по взрывозащите, см. раздел «Эксплуатация, техобслуживание и ремонт».

9.4.1 Настройка аппаратной защиты от записи

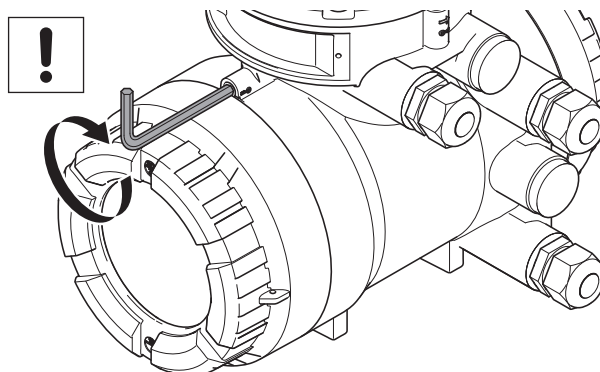
Расходомер можно защитить от несанкционированного доступа. Если программной защиты от записи посредством пароля недостаточно, на материнской плате измерительного преобразователя можно настроить дополнительную аппаратную защиту от записи. Если защита от записи активна, дисплей измерительного преобразователя может продолжать работать, любые изменения настроек или параметров не сохраняются, а потому не действуют.

Защиту от записи также можно активировать, не снимая дисплей. Для этого извлеките перемычку из клеммы для защиты от записи (см. *Соединительные клеммы* [► 54]).

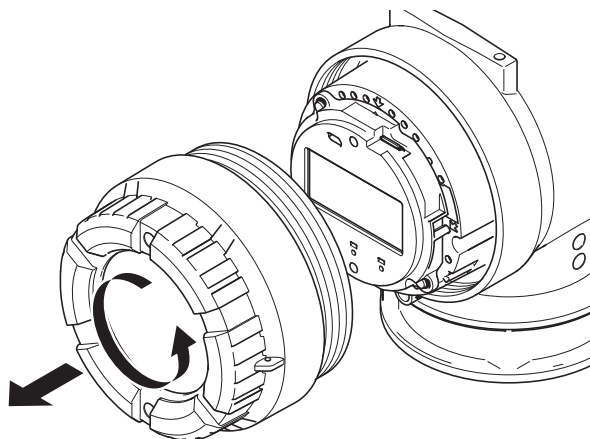


Невозможно снять аппаратную защиту от записи посредством HART, Modbus или иного программного обеспечения связи.

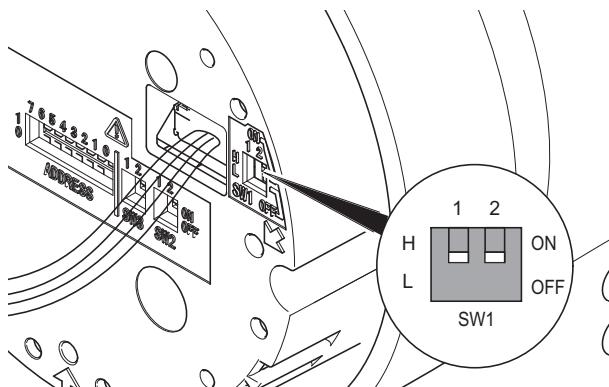
1. Отключите источник питания.
2. Отверните стопорный винт, вращая его по часовой стрелке с помощью торцового ключа (размер: 3,0).



3. Отвинтите крышку дисплея от корпуса измерительного преобразователя.



4. На материнской плате установите переключатель защиты от записи (DIP) 2 в положение ON (ВКЛ.), с помощью предмета с острым концом.



5. Привинтите крышку дисплея назад к корпусу измерительного преобразователя.
6. Затяните стопорный винт, вращая его против часовой стрелки с помощью торцового ключа (размер: 3,0).

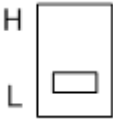
⇒ Символ  отображается в верхнем правом углу дисплея.

Настройка режима установки при возникновении неисправности

Расходомер оснащен функцией Burnout. Режим Burnout можно настроить посредством переключателя DIP SW1-1 позади дисплея.

Заводская установка режима Burnout – High.

Заводские
установки

Положение SW1-1	Режим Burnout	Значение выхода, если Burnout в мА
	High	21,6
	Low	2,4

9.4.2 Настройка аппаратного обеспечения MODBUS

Настройки переключателя

1. Отключите источник питания.
2. Отверните стопорный винт, вращая его по часовой стрелке с помощью торцового ключа (размер: 3,0).

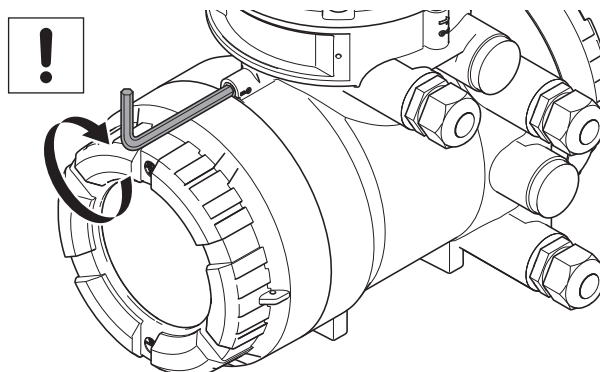
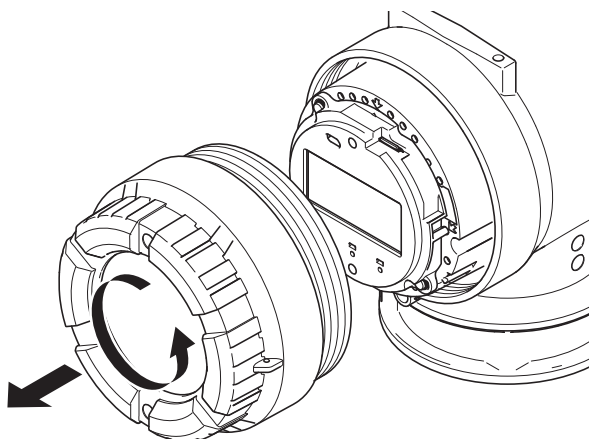
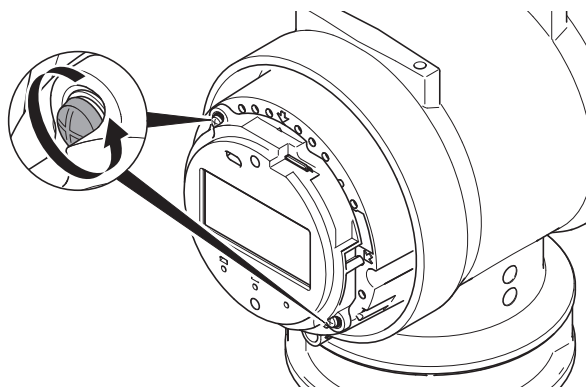


Рис. 55.

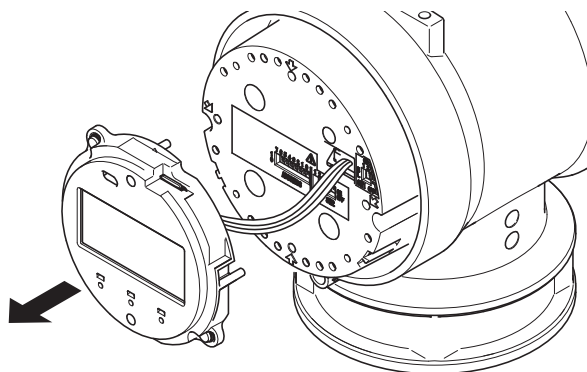
3. Отвинтите крышку дисплея от корпуса измерительного преобразователя.



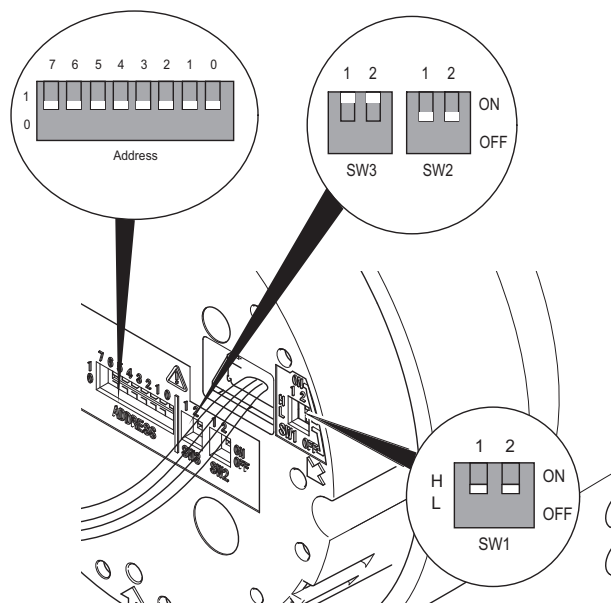
4. Вывинтите 2 винта из дисплея.



5. Снимите дисплей с корпуса, потянув его медленно вперед.
⇒ Можно увидеть переключатель.



6. Задайте необходимый адрес.



7. Вставьте дисплей в корпус.
8. Закрепите дисплей 2 винтами.
9. Привинтите крышку дисплея назад к корпусу измерительного преобразователя.
10. Затяните стопорный винт, вращая его против часовой стрелки с помощью торцового ключа (размер: 3,0).

Установки по
умолчанию

Переключатели		
Адрес	SW 3	SW 2
0	ВКЛ	ВЫКЛ

Переключатель адресов

ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ (АДРЕС: 7)

Адрес устройства	Позиция	Описание
Аппаратное обеспечение	1	Настройки «переключателя адресов» от 0 до 6 являются адресом устройства.
Программное обеспечение	0	Настройка значения параметра является адресом устройства. Заводские установки

ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ (АДРЕС: 0-6)

Аппаратный адрес можно задать в диапазоне от 1 до 127.

Например: если переключатель адресов «6» настроен на 1, то итоговый адрес 64.

$$(1 * 2^6 + 0 * 2^5 + 0 * 2^4 + 0 * 2^3 + 0 * 2^2 + 0 * 2^1 + 0 * 2^0)$$

Всегда необходимо настраивать адрес от 1 до 127. Если переключатель адресов настроен на 0, адрес автоматически преобразуется в 1.

Если активен аппаратный переключатель, то значение адреса на основе аппаратного адреса сохраняется в устройстве.

SW2

Линейная оконечная нагрузка двух концов шины требуется для связи по протоколу Modbus. Один режим оконечного элемента можно выбрать посредством переключателя SW2, см. нижеприведенную таблицу для настройки.

Режим оконечного элемента	Конфигурация
Конец шины	Доступно, если оба переключателя SW2-1 и SW2-2 в положении «ON» (ВКЛ.) (сопротивление составляет 150 Ом)
Не конец шины	Доступно, если оба переключателя SW2-1 и SW2-2 в положении «OFF» (ВЫКЛ.)

Оба переключателя SW2-1 и SW2-2 необходимо установить в одинаковое положение.

SW3

Если шина бездействует, она потенциально становится нестабильной без повышения до D1 и понижения до D0. Можно настроить переключатель SW3, см. нижеприведенную таблицу для настройки.

Режим повышения и понижения	Конфигурация повышения и понижения
Используется	Доступно, если оба переключателя SW3-1 и SW3-2 в положении «ON» (ВКЛ.) (сопротивление составляет 600 Ω)
Не используется	Доступно, если оба переключателя SW3-1 и SW3-2 в положении «OFF» (ВЫКЛ.)

Оба переключателя SW3-1 и SW3-2 необходимо установить в одинаковое положение.

10 Поиск и устранение неисправностей

Все сообщения об ошибках и коды ошибок, которые могут быть выведены во время эксплуатации, описаны в руководстве по эксплуатации ПО. Возможные неисправности, которые могут возникнуть во время ввода в эксплуатацию, поясняются ниже, также объясняется способ их устранения. Если Вы не можете устранить неисправность на основании этих объяснений, свяжитесь с сервисным центром компании Yokogawa.

10.1 Неисправности во время эксплуатации

Неисправность	Возможные причины	Способ устранения
Дисплей на измерительном преобразователе не функционирует	Источник питания отсоединен	– Убедитесь, что устройство подсоединено к источнику питания, см. [▶ 66]
	Настройки нельзя выполнять посредством ИК-переключателей	– Проверьте кабельные подключения между дисплеем и материнской платой и при необходимости выполните надлежащее подсоединение.
Настройки нельзя выполнять посредством ИК-переключателей	Неправильные настройки в защищенном от записи пункте меню	– Выключите защищенный от записи пункт меню посредством цифровой связи или аппаратного переключателя.
Коммуникатор КИП не обнаружен	HART или Modbus DD не установлен в коммуникаторе КИП	– Сохраните файл HART или Modbus DD в коммуникатор КИП.
	Коммуникатор КИП не подсоединен	– Соедините коммуникатор КИП с Rotamass Total Insight, см. руководство по эксплуатации ПО.

10.2 Нестабильная точка нуля

Неисправность	Возможные причины	Способ устранения
Нестабильная точка нуля	Измерительная трубка не полностью заполнена средой	– Убедитесь, что измерительная трубка в датчике полностью заполнена средой. Инструкции по правильной установке см. в [► 22].
	Пузырьки или твердые частицы в среде	– Проверьте установку трубы и датчика, см. [► 29]. – Инструкции по правильной установке см. в [► 22].
	Отсутствует электрическое заземление	– Заземлите измерительный преобразователь и датчик, см. [► 46], и [► 66]. – Проверьте правильность присоединения экрана соединительного кабеля на измерительном преобразователе.
	Расходомер установлен вблизи оборудования с сильным электромагнитным полем	– Заземлите измерительный преобразователь и датчик, см. [► 46], и [► 66]. – Установите расходомер как можно дальше от этих электрических устройств.
	Механические напряжения из-за кручения или давления	– Устраните причину механического кручения.
	Клеммная панель или соединительные клеммы измерительного преобразователя или датчика загрязнены или намочены	– Очистите клеммную панель и соединительные клеммы. – Очистите измерительный преобразователь и/или датчик. – Осушите измерительный преобразователь и/или датчик. – Надежно уплотните измерительный преобразователь и/или датчик.
	Влияние внешней вибрации	– Установите механические амортизаторы. – Увеличьте параметр <i>уменьшение массового расхода</i> (см. действующее руководство по эксплуатации ПО).

10.3 Отклонения в индикации

Неисправность	Возможные причины	Способ устранения
Отображаемый расход отклоняется от фактического расхода	Точка нуля настроена неправильно	– Настройте точку нуля, см. [► 77]
	Максимальное и минимальное значения массового расхода настроены неправильно	– Приведите в соответствие настройки расходомера и системы считывания. – Проверьте технологические параметры LRV и URV, см. руководство по эксплуатации ПО.
	Измерительные трубки не полностью заполнены средой	– Инструкции по правильной установке см. в [► 29]
	Пузырьки в среде	– Проверьте трубу и установку, см. [► 29]. – Инструкции по правильной установке см. в [► 29]
	Соединительный кабель неправильно подсоединен для разнесенного исполнения	– Проверьте кабельные подключения и при необходимости исправьте, см. [► 49].

Неисправность	Возможные причины	Способ устранения
Отображаемая плотность отклоняется от фактической плотности	Единица измерения плотности, максимальное и минимальное значения плотности настроены неправильно	– Приведите в соответствие настройки расходомера и системы считывания. – Проверьте технологические параметры LRV и URV, см. руководство по эксплуатации ПО.
	Фиксированная плотность	– Проверьте, правильно ли настроен параметр <i>Выбор знач.</i> Если выбрано фиксированное значение, убедитесь, что параметр <i>Фикс. знач</i> настроен правильно, см. руководство по эксплуатации ПО. – Установите параметр <i>Выбор знач</i> на <i>Изм. знач</i>, см. руководство по эксплуатации ПО.
	Подстройка аналогового выхода была выполнена неправильно	– Правильно выполните балансировку, см. действующее руководство по эксплуатации ПО.
	Отсутствует электрическое заземление	– Заземлите измерительный преобразователь и датчик, см. [▶ 46]. – Проверьте правильность присоединения экрана соединительного кабеля на измерительном преобразователе.
	Пузырьки в среде	– Проверьте трубу и установку, см. [▶ 29].
	Соединительный кабель неправильно подсоединен для разнесенного исполнения	– Проверьте кабельные подключения и при необходимости исправьте, см. [▶ 49].
	Ошибочное измерение температуры	– Проверьте цепи измерения температуры TP1 – TP3 соединительного кабеля.
	Коррозия и эрозия	– Если предполагается наличие коррозии или эрозии из-за использования коррозионной среды, свяжитесь с компанией Yokogawa и при необходимости выполните повторную калибровку плотности и массового расхода.
	Загрязненные измерительные трубки	– Очистите измерительные трубки.

Неисправность	Возможные причины	Способ устранения
Отображаемая температура отклоняется от фактической температуры	Единица измерения температуры, максимальное и минимальное значения температуры настроены неправильно	– Приведите в соответствие настройки расходомера и системы считывания. – Проверьте технологические параметры LRV и URV, см. руководство по эксплуатации ПО.
	Нерегулируемая температура	– Проверьте, правильно ли настроен параметр <i>Выбор функц.</i> Если выбрано фиксированное значение, убедитесь, что <i>Фикс. знач</i> настроен правильно, см. руководство по эксплуатации ПО. – Установите параметр <i>Выбор функц</i> на <i>Внутр. знач.</i>
	Подстройка аналогового выхода была выполнена неправильно	– Правильно выполните балансировку (см. действующее руководство по эксплуатации ПО).
	Соединительный кабель неправильно подсоединен для разнесенного исполнения	– Проверьте кабельные подключения и при необходимости исправьте, см. [49].
	Неправильное измерение температуры с помощью разнесенного исполнения	– Проверьте цепь измерения температуры, измерив сопротивление между TP1/TP2 и TP1/TP3. Каждое значение должно быть в диапазоне 50 – 200 Ом. – Проверьте цепь измерения температуры TP2/TP3 и убедитесь, что сопротивление < 10 Ом. – Подсоедините имитатор Pt100 и проверьте измерение температуры.
Выходной сигнал отклоняется от измеренной величины	Неправильный параметр	– Проверьте параметр <i>НПИ</i> и <i>ВПИ</i> соответствующего выходного сигнала и при необходимости исправьте.
	Неправильная измеренная величина	– Проверьте выход измеренной величины и при необходимости исправьте; проверьте параметр <i>Выбор</i>, см. руководство по эксплуатации ПО.

11 Техническое обслуживание и ремонт

Необходимо соблюдать действующие в соответствующей стране нормативы по вскрытию и ремонту электрических приборов.

ОПАСНО

Опасность получения травм и повреждение расходомера из-за воспламенения после искрения при наличии ударной нагрузки

- ▶ Избегайте больших ударных нагрузок на расходомер во время технического обслуживания.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность получения травм вследствие поражения электрическим током, а также повреждения расходомера в случае привлечения недостаточно обученного персонала

- ▶ К выполнению технического обслуживания и ремонта расходомера допускается только квалифицированный персонал.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность получения травм вследствие поражения электрическим током, а также повреждения расходомера

- ▶ Не выполняйте техническое обслуживание вне помещения во время дождя.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность получения травм в случае соскальзывания или падения расходомера

- ▶ Соблюдайте указания по транспортировке расходомера в разделе *Транспортировка* [▶ 20]; их также необходимо применять соответствующим образом во время технического обслуживания.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность получения травм вследствие поражения электрическим током, а также повреждения расходомера при выполнении технического обслуживания в зонах с риском взрыва

- ▶ Во время технического обслуживания расходомера в зонах с риском взрыва необходимо соблюдать действующее руководство по взрывозащите.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность получения травм вследствие поражения электрическим током из-за ненадлежащего закрытия корпуса

- ▶ После завершения работ по техническому обслуживанию убедитесь, что крышки корпуса измерительного преобразователя были установлены надлежащим образом.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность открытия/закрытия крышки измерительного преобразователя

- ▶ Обращайтесь с крышкой измерительного преобразователя осторожно так, чтобы при ее открытии или закрытии на резьбе и уплотнительном кольце не появились повреждения и не налипли посторонние вещества. Регулярно проверяйте их состояние и очищайте резьбу в случае налипания посторонних веществ. В случае повреждения резьбы замените крышку. В случае заусенцев и деформаций замените уплотнительное кольцо. В случае нехватки и израсходования смазки нанесите силиконовую смазку на уплотнительное кольцо.

УКАЗАНИЕ	Опасность повреждения расходомера из-за электростатического разряда (ЭСР)
	▶ Во время выполнения работ по техническому обслуживанию расходомера необходимо принять соответствующие меры по защите от ЭСР.
УКАЗАНИЕ	Помните о том, что до начала эксплуатации необходимо закрыть все крышки, чтобы предотвратить нарушение работы другого чувствительного электрооборудования из-за усиления электромагнитного излучения.
	Потребность в техническом обслуживании Rotamass Total Insight зависит от технологических и окружающих условий. Эксплуатация без технического обслуживания возможна для многих процессов. Свяжитесь с компетентным представителем компании Yokogawa для получения подробной информации.

11.1 Наружная очистка

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Опасность получения травм вследствие поражения электрическим током, а также повреждения расходомера из-за неумелой очистки
	▶ Для CIP (очистки на месте) или стерилизации без разборки ограничьте температуру пара до 230 °C. ▶ Соблюдайте максимально допустимую температуру окружающей среды для измерительного преобразователя во время очистки (в особенности для интегрального исполнения).
	1. Регулярно удаляйте загрязнения на стекле дисплея или заводской табличке с помощью мягкой, сухой ткани. 2. Используйте только моющие средства, которые не разъедают поверхность расходомера.

11.2 Повторная калибровка и поверка

Для повторной калибровки расходомеры необходимо направлять производителю Rota Yokogawa GmbH в Вере/Германия. В некоторых странах доступна возможность выполнения калибровки на месте техническим специалистом компании Yokogawa. Дополнительную информацию о сервисных продуктах и их доступности можно получить на веб-странице компании Yokogawa у местного торгового партнера компании Yokogawa.

11.3 Неисправность дисплея

УКАЗАНИЕ	Неисправность дисплея
	Если устройство используется в течение длительного периода времени и подвергается воздействию высоких температур или высокой влажности во время работы, возможно повреждение дисплея.
	▶ Замените дисплей согласно описанию в <i>Поворот и замена дисплея</i> [▶ 35]

11.4 Список запчастей

Запчасти необходимо заказывать, используя перечень компонентов для техобслуживания (CMPL), который содержится на прилагаемом CD/DVD-диске.

12 Демонтаж и утилизация

12.1 Очистка от загрязнений и обратная отправка



ОПАСНО

Использование вредных для здоровья сред может привести к химическим ожогам или отравлению

- ▶ Во время демонтажа расходомера избегайте контакта со средой и не вдыхайте газ, оставшийся в датчике.
- ▶ Носите защитную одежду и респиратор.

Перед возвратом товара примите во внимание следующее:

- ▶ Тщательно очистите расходомер. В расходомере или на нем не должно остаться вредных химических веществ. Компания Rota Yokogawa принимает только полностью опорожненные и очищенные расходомеры.
- ▶ Необходимо полностью заполнить формуляр «Заявление об очистке от загрязнений» и отправить его компании Yokogawa вместе с расходомером.
- ▶ Упакуйте расходомер в ударопрочную упаковку для транспортировки. По возможности используйте оригинальную упаковку.

12.2 Утилизация

Перед утилизацией расходомера примите во внимание следующее:

- ▶ В случае утилизации или вторичной обработки соблюдайте действующие национальные нормативы.
- ▶ Не разбирайте расходомер, пока из него полностью не будут удалены все среды, и утилизируйте детали по отдельности.

Declaration of Decontamination

Legal regulations for the safety of our employees and operating equipment determine that we need the declaration of decontamination before your order can be handled.

Please make sure to include it with the shipping documents, attached to the outside of the packaging you use for shipment.

Customer data		
Company:		
Address:		
Contact person:		E-Mail:
Phone no.:		Fax no.:
Reference/Order no.:		
Instrument data*		
Type:	Serial no.:	
Type:	Serial no.:	
*If not enough, note on separate sheet		
Process data:		
Process fluid:		
Fluid is:	☐ toxic ☐ corrosive ☐ explosive ☐ biological hazardous ☐ unknown if dangerous ☐ non hazardous	Remarks:
Cleaning agent:		
Kind of cleaning :		
Other remarks / Reason of return:		

We hereby confirm that this statement is filled in completely and truthfully. The returned instruments were carefully cleaned and are thus free from product residue and dirt. I agree that if this arrangement does not match with the instruments, they will be sent back to the above mentioned customer address at our expenses.

Name

Date

Signature

13 Спецификации

Технические характеристики датчика и измерительного преобразователя перечислены в основных характеристиках соответствующей продуктовой линейки.

13.1 Окружающие условия

Rotamass Total Insight можно использовать при требуемых окружающих условиях.

При этом необходимо учитывать следующие спецификации:

Температура окружающей среды – это температура воздуха, окружающего устройство.

Допустимая температура окружающей среды и температура хранения Rotamass Total Insight зависят от указанных ниже компонентов и их собственных предельных температур:

- Датчик
- Измерительный преобразователь
- Соединительный кабель между датчиком и измерительным преобразователем (для разнесенного исполнения)

Температура
окружающей среды

Максимальный диапазон температур окружающей среды¹⁾

интегральное исполнение:		-40 – 60 °C (-40 – 140 °F)
разнесенное исполнение		
со стандартным кабелем (опция L___):	Датчик ²⁾ :	-50 – 80 °C (-58 – 176 °F)
	Измерительный преобразователь:	-40 – 60 °C (-40 – 140 °F)
с огнеупорным кабелем ³⁾ (опция Y___):	Датчик ²⁾ :	-35 – 80 °C (-31 – 176 °F)
	Измерительный преобразователь:	-35 – 60 °C (-31 – 140 °F)

¹⁾ Если устройство эксплуатируется на открытом воздухе, убедитесь в том, что солнечные лучи не вызывают повышение температуры поверхности измерительного преобразователя до значения, превышающего максимально допустимую температуру окружающей среды. Дисплей измерительного преобразователя имеет ограниченную читаемость при температуре ниже -20 °C (-4 °F)

²⁾ Проверьте ограничение допустимых значений для высокой температуры среды, см. диапазон температур рабочей среды, технологический режим и допустимые температуры окружающей среды для датчика.

³⁾ Более низкая температурная характеристика действует исключительно для стационарного оборудования

Температура
хранения

Максимальный диапазон температур хранения

интегральное исполнение		-40 – 60 °C (-40 – 140 °F)
разнесенное исполнение		
со стандартным кабелем (опция L___):	Датчик:	-50 – 80 °C (-58 – 176 °F)
	Измерительный преобразователь:	-40 – 60 °C (-40 – 140 °F)
с огнеупорным кабелем (опция Y___):	Датчик:	-35 – 80 °C (-31 – 176 °F)
	Измерительный преобразователь:	-35 – 60 °C (-31 – 140 °F)

Другие
окружающие
условия

Диапазоны и спецификации	
Относительная влажность	0 – 95 %
Код IP	IP66/67 для измерительных преобразователей и датчиков при использовании подходящих кабельных вводов
Допустимая степень загрязнения окружающей зоны согласно EN 61010-1	4 (в процессе работы)
Вибропрочность согласно IEC 60068-2-6	Измерительный преобразователь: 10 – 500 Гц, 1g Датчик: 25 – 100 Гц, 4g
Электромагнитная совместимость (ЭМС) - IEC/EN 61326-1, таблица 2 - IEC/EN 61326-2-3 - Рекомендация NAMUR NE 21 - DNVGL-CG-0339, раздел 14 Сюда относится - Устойчивость к динамическим изменениям напряжения электропитания согласно: - EN 61000-4-5 для молниезащиты - Эмиссия согласно: - IEC/EN 61000-3-2, класс A - IEC/EN 61000-3-3, класс A - Рекомендация NAMUR NE 21 - DNVGL-CG-0339, раздел 14	Критерий оценки устойчивости: Флуктуации выходного сигнала в пределах ± 1 % выходного диапазона.
Максимальная высота над уровнем моря	2000 м (6600 ft) над средним уровнем моря (MSL)
Категория перенапряжения согласно IEC/EN 61010-1	II

Все права защищены. Авторское право © 28.02.2019

YOKOGAWA ELECTRIC CORPORATION

Headquarters

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

Phone : 81-422-52-5555

Branch Sales Offices

Osaka, Nagoya, Hiroshima,

Kurashiki, Fukuoka, Kitakyusyu

YOKOGAWA CORPORATION OF AMERICA

Head Office

12530 West Airport Blvd, Sugar Land,
Texas 77478, USA

Phone : 1-281-340-3800

Fax : 1-281-340-3838

Georgia Office

2 Dart Road, Newnan, Georgia 30265, USA

Phone : 1-800-888-6400/ 1-770-253-7000

Fax : 1-770-254-0928

YOKOGAWA AMERICA DO SUL LTDA.

Praca Acapulco, 31 - Santo Amaro, São Paulo/SP,
BRAZIL, CEP-04675-190

Phone : 55-11-5681-2400

Fax : 55-11-5681-4434

YOKOGAWA EUROPE B. V.

Euroweg 2, 3825 HD Amersfoort,

THE NETHERLANDS

Phone : 31-88-4641000

Fax : 31-88-4641111

YOKOGAWA ELECTRIC CIS LTD.

Grokholskiy per 13 Building 2, 4th Floor 129090,
Moscow, RUSSIA

Phone : 7-495-737-7868

Fax : 7-495-737-7869

YOKOGAWA CHINA CO., LTD.

3F Tower D, No.568 West Tianshan RD.

Shanghai CHINA, 200335

Phone : 86-21-62396262

Fax : 86-21-62387866

YOKOGAWA ELECTRIC KOREA CO., LTD.

(Yokogawa B/D, Yangpyeong-dong 4-Ga),
21, Seonyu-ro 45-gil, Yeongdeungpo-gu,

Seoul, 150-866, KOREA

Phone : 82-2-2628-6000

Fax : 82-2-2628-6400

YOKOGAWA ENGINEERING ASIA PTE. LTD.

5 Bedok South Road, Singapore 469270,

SINGAPORE

Phone : 65-6241-9933

Fax : 65-6241-2606

YOKOGAWA INDIA LTD.

Plot No.96, Electronic City Complex,
Hosur Road, Bangalore - 560 100,

INDIA

Phone : 91-80-4158-6000

Fax : 91-80-2852-1442

YOKOGAWA AUSTRALIA PTY. LTD.

Tower A, 112-118 Talavera Road,

Macquarie Park NSW 2113,

AUSTRALIA

Phone : 61-2-8870-1100

Fax : 61-2-8870-1111

YOKOGAWA MIDDLE EAST & AFRICA B.S.C.(C)

P.O. Box 10070, Manama, Building 577,
Road 2516, Busaiteen 225, Muharraq,

Kingdom of SAUDI ARABIA

Phone : 973-17358100

Fax : 973-17336100



YOKOGAWA ◆