

Тороидальные датчики проводимости Rosemount™ 228



Информация по технике безопасности

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность высокого давления и температуры

Отказ от снижения давления и температуры может привести к серьезным травмам персонала.

Перед демонтажом датчика необходимо уменьшить технологическое давление до 0 фунт/кв.дюйм изб. и уменьшить технологическую температуру.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Физический доступ

Посторонние лица могут стать причиной серьезных повреждений и (или) некорректной настройки оборудования конечных пользователей. Это может быть сделано намеренно или непреднамеренно, но оборудование должно быть защищено.

Физическая безопасность является важной частью любой программы обеспечения безопасности и играет решающую роль для защиты вашей системы. Необходимо ограничить несанкционированный доступ к изделию с целью сохранения активов конечного пользователя. Это относится ко всем системам, используемым на данном объекте.

▲ ОСТОРОЖНО

Повреждение оборудования

Материалы датчика, контактирующие с рабочей средой, могут быть несовместимы с технологическим составом и условиями эксплуатации.

Вопросы совместимости полностью находятся в сфере ответственности оператора.

Содержание

Описание и технические характеристики.....	3
Установка.....	4
Подключение.....	25
Калибровка.....	33
Обслуживание и устранение неполадок.....	40
Дополнительные принадлежности.....	41
Возврат материалов.....	43

1 Описание и технические характеристики

1.1 Описание

Тороидальный датчик электропроводности Rosemount 228 использует проточную технологию для измерения электропроводности в жидкостях с высокой проводимостью до 2 С/см (2 000 000 мкС/см). Этот датчик работает в грязных и агрессивных средах, где датчики с металлическими электродами вышли бы из строя. Прочная конструкция датчика делает Rosemount 228 идеальным устройством для измерения концентрации кислот, щелочей и солевых растворов.

2 Установка

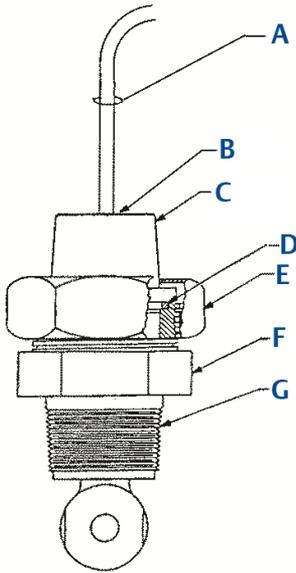
2.1 Распаковка и проверка

Порядок действий

1. Осмотрите транспортную тару. При обнаружении повреждений немедленно обратитесь к отправителю груза для получения дальнейших инструкций.
2. Если явных повреждений нет, распакуйте груз.
3. Проверьте наличие всех позиций, перечисленных упаковочном листе.
При отсутствии какой-либо позиции свяжитесь с [Emerson.com/global](https://emerson.com/global).
4. Сохраните транспортировочный контейнер и упаковку.
Их можно использовать для возврата прибора на завод-изготовитель в случае повреждения.

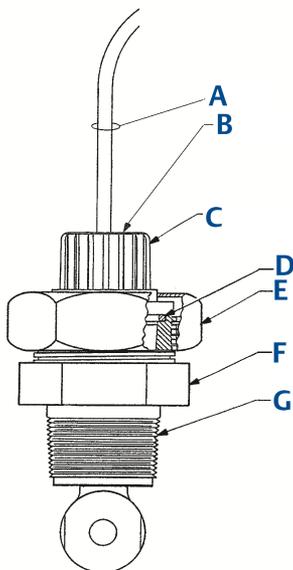
2.2 Установка датчика

Рисунок 2-1. Переходник для установки 23242-02 с тороидальным датчиком электропроводности Rosemount 228 (опция -21)



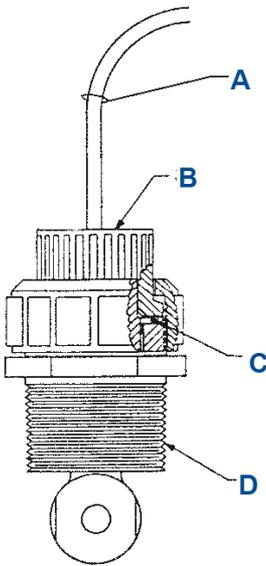
- A. Кабель
- B. 1 дюйм FNPT
- C. Переходник с резьбой $\frac{3}{4}$ дюйма FNPT
- D. Уплотнительное кольцо 2-135 FKM
- E. Шестигранная гайка 2 дюйма
- F. Горловина, соединительный фитинг
- G. $\frac{1}{2}$ дюйма MNPT

Рисунок 2-2. Переходник для установки 23242-03 с тороидальным датчиком электропроводности Rosemount 228 (опция -20)



- A. Кабель
- B. 3/4 дюйма FNPT
- C. Переходник 5/8 дюйма -11 UNC-2B x 3/4 дюйма NPT
- D. Уплотнительное кольцо 2-135 FKM
- E. Шестигранная гайка 2 дюйма
- F. Горловина, соединительный фитинг
- G. 1 1/2 дюйма MNPT

Рисунок 2-3. Переходник для установки 2001990 с тороидальным датчиком электропроводности Rosemount 228 (опция -21)



- A. Кабель
B. ¾ дюйма FNPT
C. Уплотнительное кольцо 1-132 FKM
D. 2 дюйма MNPT
-

Порядок действий

1. Вставьте датчик в трубопровод.
2. Между датчиком и стенкой трубопровода держите зазор минимум 1 дюйм (25 мм).
Если зазор слишком мал, откалибруйте датчик на месте.
3. Установите датчик в вертикальной трубе, с потоком, проходящим снизу вверх.
Если датчик необходимо установить в горизонтальном трубопроводе, то расположите его перпендикулярно направлению потока в трубе.
4. Убедитесь, что датчик полностью погружен в жидкость.

2.3 Установка узла вставки/втягивания

2.3.1 Особенности установки

Требования

Технологическое соединение	Отверстия размером 1½ дюйма могут препятствовать погружению датчика в технологическую жидкость на достаточную глубину.
Диаметр трубопровода	<ul style="list-style-type: none"> • Трубопровод 2 дюйма (требуется калибровка на месте) • Трубопровод диаметром 3 дюйма или больше
Клапан	Полнопроходной клапан 1½ дюйма NPT (номер по каталогу: 9340065)
Зазор втягивания	2 фута (0,6 м)
Чрезмерная вибрация	Обеспечьте механическую поддержку, если ожидается повышенная вибрация.
Промывочная вода	Установите клапаны диаметром ⅛ дюйма во впускных и выпускных промывочных отверстиях. Расположите отверстия для промывки таким образом, чтобы можно было осушить камеру втягивания.

Характеристики монтажа

Таблица 2-1. Технические характеристики сенсоров

Технические характеристики	Описание
Материалы, контактирующие с рабочей средой	Материалы корпуса — стеклонаполненный PEEK, стеклонаполненный Tefzel или незаполненный Tefzel. В варианте исполнения -20 прокладка из EPDM
Технологическое соединение	-20: 5/8 дюйма 11 UNC, -21: 3/4 дюйма MNPT
Длина кабеля	20 футов (6,1 м)
Максимальная длина кабеля	200 футов (61 м)
Вес/отгрузочная масса	2/3 фунта (1,0/1,5 кг)

Таблица 2-2. Максимальная рабочая температура и давление

Вариант материала корпуса	Максимальная температура	Максимальное давление	Максимальное давление (только для регистрации CRN)
-02 (стеклонаполненный ПЭЭК [стандартная температура])	248 °F (120 °C)	295 фунтов/кв. дюйм изб. (2135 кПа)	220 фунтов/кв. дюйм изб. (1618 кПа [абс.])
-03 (стеклонаполненный ПЭЭК [высокая температура])	392 °F (200 °C)	295 фунтов/кв. дюйм изб. (2135 кПа)	220 фунтов/кв. дюйм изб. (1618 кПа [абс.])
-04 (стеклонаполненный Tefzel)	248 °F (120 °C)	200 фунтов/кв. дюйм изб. (1480 кПа)	150 фунтов/кв. дюйм изб. (1135 кПа [абс.])
-05 (Tefzel без наполнителя)	248 °F (120 °C)	200 фунтов/кв. дюйм изб. (1480 кПа)	150 фунтов/кв. дюйм изб. (1135 кПа [абс.])

Таблица 2-3. Технические характеристики адаптера вставки

Технические характеристики	23242-02	23242-03	2001990	
Совместимость с сенсорами	Опция -21	Опция -20	Опция -21	
Технологическое соединение	1½ дюйма MNPT	1½ дюйма MNPT	2 дюйма MNPT	
Материалы, контактирующие с рабочей средой	Нержавеющая сталь 316, стеклонаполненный ПЭЭК и Viton®	Нержавеющая сталь 316, стеклонаполненный ПЭЭК и Viton	CPVC и Viton	
Максимальная температура	392 °F (200 °C)	392 °F (200 °C)	100 °F (38 °C)	185 °F (85 °C)
Максимальное давление	295 фунтов/кв. дюйм изб. (2135 кПа [абс.])	295 фунтов/кв. дюйм изб. (2135 кПа [абс.])	100 фунтов/кв. дюйм изб. (791 кПа [абс.])	45 фунтов/кв. дюйм изб. (412 кПа [абс.])

Таблица 2-3. Технические характеристики адаптера вставки (продолжение)

Технические характеристики	23242-02	23242-03	2001990
Максимальное давление (только для регистрации CRN)	220 фунтов/кв. дюйм изб. (1618 кПа [абс.])	220 фунтов/кв. дюйм изб. (1618 кПа [абс.])	Н/П
Вес/отгрузочная масса	3/4 фунта (1,5/2,0 кг)	3/4 фунта (1,5/2,0 кг)	1/2 фунта (0,5/1,0 кг)

Таблица 2-4. Технические характеристики механизма втягивания

Технические характеристики	Описание
Совместимость с сенсорами	Узлы втягивания используются только для Rosemount 228 - [-]20-54-62
Материалы, контактирующие с рабочей средой	нержавеющая сталь 315, этиленпропилен (EP), ПТФЭ без наполнителя, ПТФЭ с углеродным наполнителем
Технологическое соединение	1½ дюйма MNPT
Максимальные условия эксплуатации	392 °F (200 °C), 295 фунтов/кв. дюйм изб. (2135 кПа [абс.])

Таблица 2-5. Максимальные условия втягивания/введения

Условие	23311-00, механический узел втягивания	23311-01, ручной узел втягивания
Максимальная температура	392 °F (200 °C)	266 °F (130 °C)
Максимальное давление	295 фунтов/кв. дюйм изб. (2135 кПа [абс.])	35 фунтов/кв. дюйм изб. (343 кПа [абс.])
Максимальный ход втягивания	10,5 дюйма (267 мм)	12,0 дюймов (305 мм)
Вес/отгрузочная масса	12/15 фунтов (5,5/7,0 кг)	9/12 фунтов (4,5/5,5 кг)

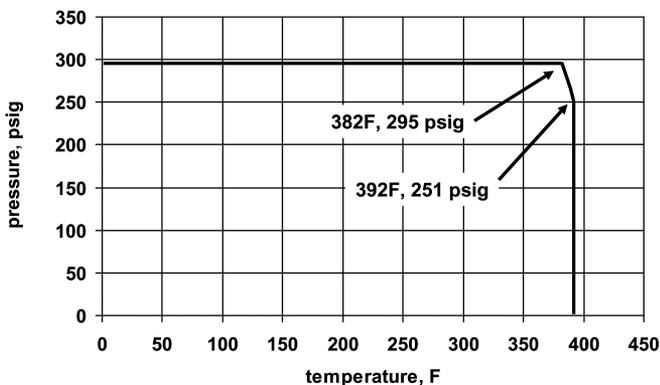
Таблица 2-6. Технические характеристики шарового клапана (продается отдельно)

Технические характеристики	Описание
Номер детали	9340065

Таблица 2-6. Технические характеристики шарового клапана (продается отдельно) (продолжение)

Технические характеристики	Описание
Материалы, контактирующие с рабочей средой	Нержавеющая сталь 316, ПТФЭ
Технологическое соединение	1½ дюйма FNPT
Вес/отгрузочная масса	4/5 фунтов (2,0/2,5 кг)

Рисунок 2-4. Давление и температура в шаровом кране



Опции (узлы ручного или механического втягивания)

Втягивание ручных узлов втягивания

Предварительные условия

Убедитесь, что давление в системе ниже 35 фунтов/кв. дюйм изб. (342 кПа [абс.]).

Порядок действий

1. Используя верхнюю часть распределительной коробки, нажмите на датчик.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Высокое давление

Если не снизить давление, ослабленная цанговая гайка может отсоединиться и нанести травму персоналу.

Уменьшите давление до 0 фунтов/кв. дюйм изб. Не ослабляйте цанговую гайку до тех пор, пока давление не будет 0 фунт/кв. дюйм изб.

2. Медленно ослабьте гайку цанги.
3. Когда гайка цанги будет достаточно ослаблена, медленно отодвиньте датчик назад, пока он не освободит шаровой клапан.
4. Закройте клапан на технологической линии.
5. Слейте содержимое камеры втягивания, используя отверстия для промывки 1/8 дюйма.
6. Ослабьте 3-дюймовую шестигранную гайку.
7. Снимите узел датчика и трубки.
8. Замените 3-дюймовую шестигранную гайку.
9. Поместите узел датчика и трубки обратно в узел втягивания.
10. Затяните 3-дюймовую шестигранную гайку.
11. Убедитесь, что 1/8 дюймовые отверстия для промывки закрыты.

Прим.

Когда шаровой клапан закрыт, а промывочные отверстия 1/8 дюйма во втягивающей камере открыты, некоторое количество остаточной технологической жидкости может вытечь из внутренней резьбы АСМЕ шестигранной накидной гайки 3 дюйма. Эта утечка является нормальной и ожидаемой.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Высокое давление

Если не снизить давление, ослабленная цанговая гайка может отсоединиться и нанести травму персоналу.

Содержимое камеры втягивания может находиться под давлением. Перед открытием шарового клапана убедитесь, что рабочее давление составляет менее 35 фунтов на квадратный дюйм (342 кПа [абс.]).

12. Откройте шаровой клапан и проверьте на утечку.
13. Вставьте датчик в технологический процесс.
14. Затяните гайку цанги.

Втягивание механических узлов втягивания

Предварительные условия

Перед втягиванием датчика убедитесь, что давление в системе ниже 295 фунтов/кв. дюйм изб. (2135 кПа [абс.]).

Порядок действий

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Содержимое камеры втягивания может находиться под давлением.

Если не снизить давление, это может привести к отсоединению незакрепленной детали и травмам персонала.

1. Извлеките датчик с помощью торцевого ключа ½ дюйма (13 мм).
2. После извлечения датчика с шарового клапана закройте клапан.
3. Слейте содержимое камеры втягивания, используя отверстия для промывки ½ дюйма.
4. Ослабьте 3-дюймовую шестигранную накидную гайку и снимите стопорное кольцо втягивания и верхнюю часть оранжевого зажима.
5. Снимите узел датчика и трубки.
6. Замените 3-дюймовую шестигранную гайку.
7. Поместите узел датчика и трубки обратно в узел втягивания.

8. Замените стопорный хомут втягивания примерно на ½ дюйма перед зажимом.
9. Затяните:
 - винты зажима;
 - стопорный хомут втягивания;
 - 3-дюймовую соединительную гайку.

Прим.

Когда шаровой клапан закрыт, а промывочные отверстия ½ дюйма во втягивающей камере открыты, некоторое количество остаточной технологической жидкости может вытечь из внутренней резьбы АСМЕ шестигранной накидной 3 дюймовой гайки. Эта утечка является нормальной и ожидаемой.

10. Убедитесь, что ½ дюймовые отверстия для промывки закрыты.

Прим.

Перед открытием шарового клапана убедитесь, что рабочее давление составляет менее 295 фунтов на квадратный дюйм (3135 кПа [абс.]).

11. Откройте клапан.
12. Проверьте на наличие утечек.
13. Вставьте датчик в технологический процесс.

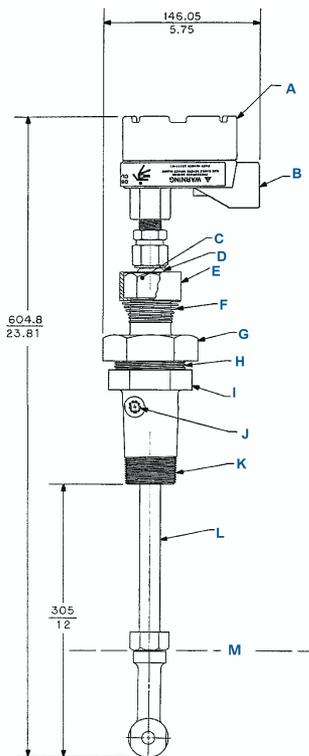
2.3.2 Установка ручного узла втягивания

Порядок действий

1. Ослабьте гайку цанги.

2. Втяните трубку датчика в камеру втягивания (см. **Рисунок 2-5**).

Рисунок 2-5. Габаритный чертеж ручного узла втягивания

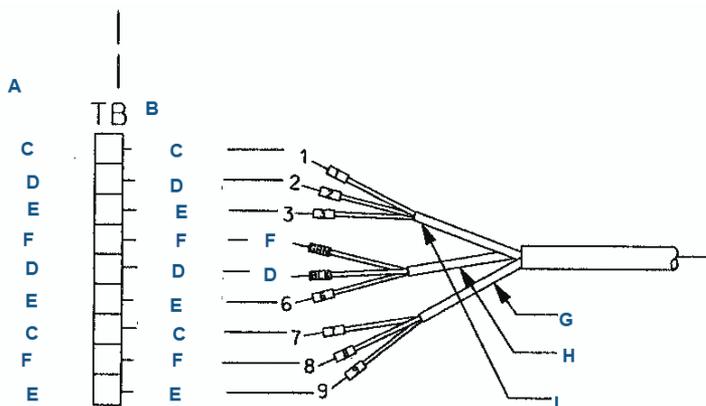


- A. Распределительная коробка с завинчивающейся крышкой
- B. ¾ дюйма FNPT
- C. Цанговая гайка
- D. Цанга
- E. Защита гайки
- F. Пружина защиты гайки
- G. 3-дюймовая соединительная гайка
- H. Резьба 2,531 дюйма-8 ACME
- I. Шестигранная камера 2½ дюйма втягивания
- J. Заглушка ½ дюйма MNPT
- K. 1½ дюйма MNPT
- L. Трубка внешним диаметром ¾ дюйма из нержавеющей стали 316
- M. Торoidalный датчик модели 228-20-62

3. Ослабьте соединительную гайку.
4. Отделите втягивающую камеру от узла.
5. Установите втягивающую камеру на полнопроходной клапан NPT диаметром 1½ дюйма, установленный на технологической линии или резервуаре.
6. Проденьте кабель датчика через трубку в распределительную коробку.
7. Вкрутите датчик в трубку.
8. После установки прокладки вручную затяните датчик еще на пол-оборота.

9. Подсоедините провода датчика и соединительного кабеля к клеммной колодке в распределительной коробке (см. [Рисунок 2-6](#)).

Рисунок 2-6. Подключение распределительной коробки, установленной на датчике



- | | |
|---|-------------------------|
| A. Предварительно подключенная внутренняя распределительная коробка | F. Зеленый |
| B. Соединение заказчика | G. Температурный сенсор |
| C. Белый | H. Прием |
| D. Черный | I. Привод |
| E. Прозрачный | |

Прим.

Приведенная схема подключения предназначена для кабеля PN 23294-00, который имеет три вывода RTD (ТС). Если вы используете кабель PN 23294-05 с четырьмя выводами RTD (ТС), подсоедините зеленый, белый и прозрачный провода к жгуту RTD, как показано на рисунке. Не отсоединяйте черный провод. При повторном подключении проводов RTD, указанных в PN 23294-05, к преобразователю выполните соединения, как описано в [Шаг 10](#) (этот раздел) или [Шаг 5 \(Установка механического узла втягивания\)](#).

10. Подключите другой конец кабеля к преобразователю. См. схемы соединений в разделе.

- [Рисунок 3-2](#)
- [Рисунок 3-4](#)
- [Рисунок 3-5](#)

Для подключения кабеля PN 23294-00 следуйте инструкциям по подключению датчика Rosemount 228-54.

Для подключения кабеля PN 23294-05 следуйте инструкциям по подключению датчика Rosemount 228-56, за исключением следующих случаев. Обратитесь к функциональной схеме подключения для опции Rosemount 228-56 в разделе [Рисунок 3-1](#) и укажите комплект проводов RTD. Подключите провода RTD к преобразователю следующим образом.

- Зеленый — вход RTD
- Черный — не подключен
- Прозрачный — общий RTD или возврат RTD
- Белый — сигнал RTD

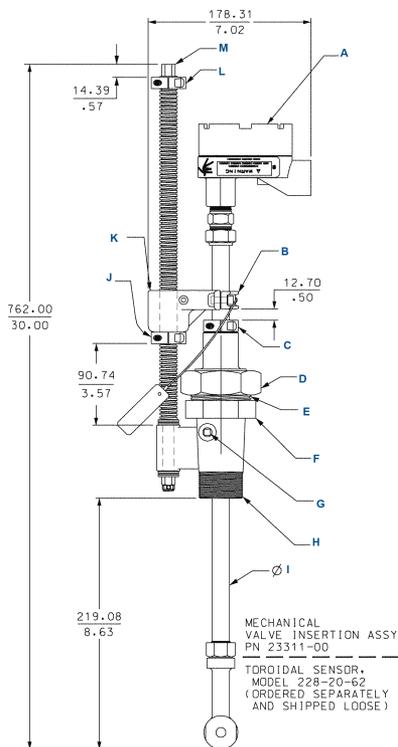
Чтобы предотвратить случайное подключение, изолируйте оголенный конец черного провода.

11. Вставьте датчик и трубку в сборе в камеру втягивания.
12. Затяните соединительную гайку.
13. Откройте шаровой клапан.
14. Проверьте на наличие утечек.
15. Вставьте датчик в технологический процесс вручную.
16. Расположите датчик на расстоянии не менее ½ дюйма (13 мм) от стенок сосуда или трубы.
17. Затяните гайку цанги.

2.3.3 Установка механического узла втягивания

Порядок действий

1. Проденьте кабель датчика через трубку в распределительную коробку.
2. Вкрутите датчик в трубку.
3. После установки прокладки (см. [Рисунок 2-7](#)), затяните датчик вручную на 180°.

Рисунок 2-7. Механический узел втягивания

- A. Распределительная коробка с завинчивающейся крышкой
- B. Крышка
- C. Стопорный хомут втягивания
- D. 3-дюймовая соединительная гайка
- E. Тип резьбы 2.531 дюйма-8 АСМЕ
- F. Шестигранная камера 2 5/8 дюйма втягивания
- G. Заглушка 1/8 дюйма типа MNPT
- H. 1 1/2 дюйма MNPT
- I. Труба 3/4 дюйма из нержавеющей стали 316
- J. Ограничитель хода «А»
- K. Гайка корпуса
- L. Ограничитель хода «В»
- M. Ходовой винт

Прим.

Максимальное вставка/втягивание и рабочие условия: 295 фунтов на квадратный дюйм (2036 кПа) и 392 °F (200 °C).

Требуется поставляемый заказчиком полнопроходной шаровой клапан с резьбой FNPT 1 1/2 дюйма.

Удлинительный кабель заказывается отдельно. Укажите длину.

4. Завершите проводку датчика в распределительной коробке (см. [Рисунок 2-6](#) для подробной информации о подключении проводки).
5. Подключите другой конец кабеля к преобразователю. См. схемы соединений в разделе.

- [Рисунок 3-2](#)

- [Рисунок 3-4](#)
- [Рисунок 3-5](#)

Для подключения кабеля PN 23294-00 следуйте инструкциям по подключению датчика 228-54. Для подключения кабеля PN 23294-05 следуйте инструкциям по подключению датчика 228-56, за исключением следующих случаев: Обратитесь к функциональной схеме подключения для опции 228-56 в разделе [Рисунок 3-1](#) и укажите комплект проводов RTD. Подключите провода RTD к преобразователю следующим образом.

- Зеленый: вход RTD
- Черный: нет подключения
- Прозрачный: общий RTD или возврат RTD
- Белый: сигнал RTD

Чтобы предотвратить случайное подключение, изолируйте оголенный конец черного провода.

6. Используя торцевой ключ диаметром $\frac{1}{2}$ дюйма (13 мм), вставьте датчик в камеру втягивания.
7. Установите узел на полнопроходной шаровой кран FNPT диаметром $1\frac{1}{2}$ дюйма, установленный в технологической линии или резервуаре.
8. Затяните соединительную гайку.
9. Откройте шаровой клапан и проверьте на утечку.
10. Используя торцевой ключ диаметром $\frac{1}{2}$ дюйма (13 мм), вставьте датчик в технологическую линию или резервуар.
11. Расположите датчик на расстоянии не менее $\frac{1}{2}$ дюйма (13 мм) от стенок сосуда или трубы.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Высокое давление

Если не снизить давление, это может привести к отсоединению незакрепленной детали и травмам персонала.

Не ослабляйте винты крышки или цангу, когда они находятся под давлением.

12. Установите хомут ограничения хода А к гайке корпуса.

2.3.4 Замена уплотнений

Порядок действий

1. Втяните датчик в камеру втягивания и полностью закройте шаровой клапан.
2. Слейте содержимое камеры втягивания, используя отверстия для промывки $\frac{1}{8}$ дюйма.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ВЫСОКОЕ ДАВЛЕНИЕ

Если не снизить давление, это может привести к отсоединению незакрепленной детали и травмам персонала.

Содержимое камеры втягивания может находиться под давлением. Уменьшите давление до 0 фунтов/кв. дюйм изб. перед открытием камеры втягивания.

3. Для механических узлов втягивания
 - a. Отметьте расположение крышки корпуса гайки и втягивающего хомута на трубке датчика.
 - b. Выверните оба винта с головкой под торцевой ключ из корпуса гайки.
 - c. Ослабьте стопорный хомут втягивания.
4. Снимите 3-дюймовую шестигранную гайку.
5. Извлеките датчик из камеры втягивания.
6. Откройте распределительную коробку.
7. Отсоедините провода датчика от клеммной колодки.
8. Снимите компрессионный фитинг непосредственно под распределительной коробкой.
9. Снимите распределительную коробку с трубки датчика.
10. Для ручных узлов втягивания
 - a. Потяните вниз предохранитель гайки.
 - b. Снимите цанговую гайку с корпуса втулки
11. Снимите все крепежные элементы, включая корпус втулки, с трубки датчика.
12. Извлеките удерживающее кольцо из нижней части корпуса втулки.

13. Снимите предохранитель из ПТФЭ.

Прим.

Шаг 14 Это также приводит к выталкиванию уплотнительного кольца из ПТФЭ.

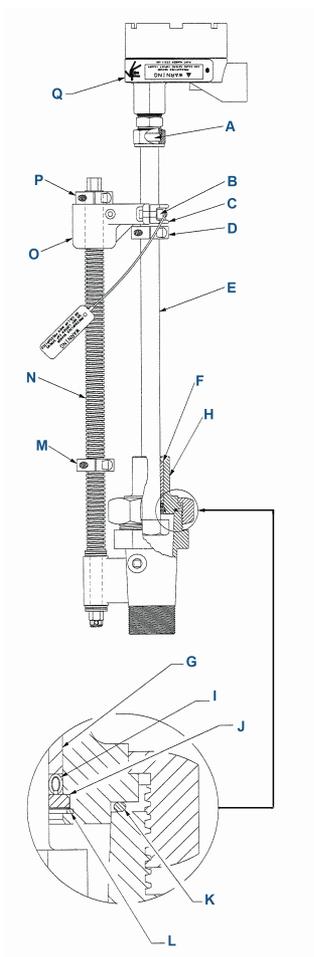
14. Из верхней части корпуса втулки выдавите втулку из ПТФЭ.

Прим.

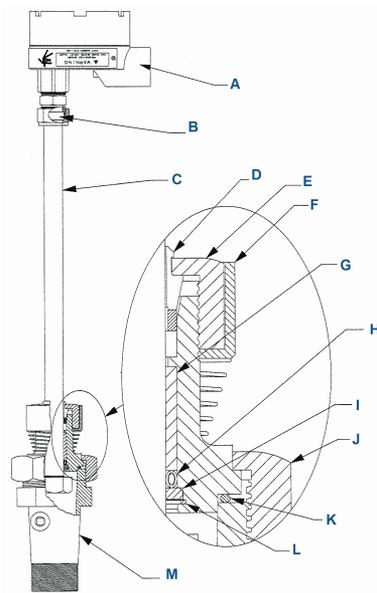
Шероховатая или неровная поверхность будет препятствовать герметизации стакана из ПТФЭ.

15. Замените все поврежденные детали на запасные из [Рисунок 2-8](#) или [Рисунок 2-9](#). Если поверхность повреждена, замените трубку датчика.

Рисунок 2-8. Запасные части механического узла втягивания



- A. Нейлоновый наконечник
- B. Винт с головкой под торцевой ключ PN 9722512
- C. Крышка PN 33168-00
- D. Стопорное кольцо втягивания PN 9090111
- E. Трубка из нержавеющей стали 316, PN 33121-01
- F. Втулка из ПТФЭ
- G. Втулка из ПТФЭ, PN 33181-00
- H. Корпус втулки
- I. Манжетное уплотнение из ПТФЭ PN 955504
- J. Предохранитель из ПТФЭ
- K. Уплотнительное кольцо соединительной гайки EP PN 9550179
- L. Удерживающее кольцо PN 9560279
- M. Манжета ограничителя хода PN 9090111 A
- N. Ходовой винт
- O. Гайка корпуса
- P. Манжета ограничителя хода PN 9090111 «B»
- Q. Клеммная коробка

Рисунок 2-9. Запасные части ручного узла втягивания

- A. Клеммная коробка
- B. Нейлоновый наконечник
- C. Трубка из нержавеющей стали 316, PN 33121-01
- D. Латунная цанга COA 360, PN 33131-00
- E. Цанговая гайка
- F. Защита гайки
- G. Втулка из ПТФЭ, PN 33180-00
- H. Манжетное уплотнение из ПТФЭ PN 9555004
- I. Предохранитель из ПТФЭ PN 33182-00
- J. 3-дюймовая соединительная гайка
- K. Уплотнительное кольцо соединительной гайки EP PN 9550179
- L. Удерживающее кольцо PN 9560279
- M. Камера втягивания PN 33127-00

16. Восстановите корпус втулки. Открытый конец манжетного уплотнения (видна пружина) обращен к технологическому процессу.
17. Осторожно наденьте корпус втулки на трубку датчика.

▲ ОСТОРОЖНО

Не повредите втулку из ПТФЭ или манжетное уплотнение из ПТФЭ.

18. Для ручных узлов втягивания наденьте на трубку датчика шестигранную накидную гайку диаметром 3 дюйма,

- цанговую гайку с предохранителем, соединительную гайку распределительной коробки и пластиковые наконечники.
19. Для механических узлов втягивания наденьте на трубку датчика шестигранную накидную гайку диаметром 3 дюйма, стопорное кольцо втягивания, нажимную гайку соединительной коробки и пластиковые наконечники.
 20. Подключите распределительную коробку к трубке датчика.
 21. Подключите выводы датчика к соответствующим клеммам.
 22. Для механических узлов втягивания зафиксируйте стопорное кольцо втягивания на месте. (см. [Рисунок 2-8](#) или отмеченное ранее положение для надлежащего расположения).
 23. Поместите уплотнительное кольцо соединительной гайки в нижнюю часть корпуса втулки.
 24. Вставьте узел датчика во втягивающую камеру.
 25. Затяните 3-дюймовую шестигранную гайку.
 26. Для механических узлов втягивания установите гайку крышки корпуса (см. [Рисунок 2-8](#) или отмеченное ранее положение для надлежащего расположения).

3 Подключение

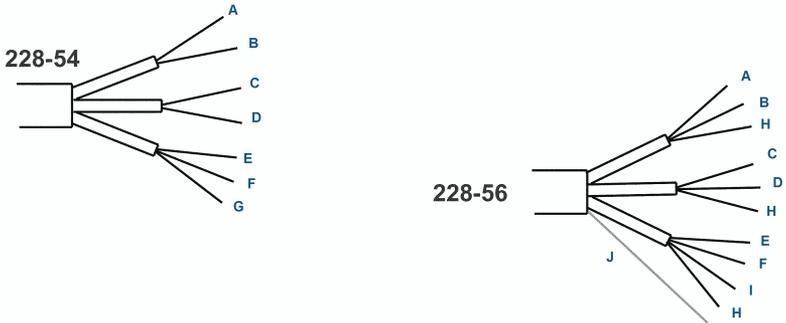
3.1 Подключение датчика

Держите проводку датчика вдали от проводников переменного тока и оборудования, потребляющего большой ток. Не перерезайте кабель.

УВЕДОМЛЕНИЕ

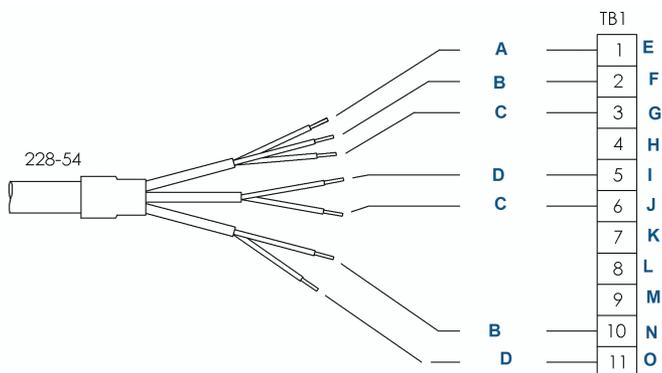
Для получения дополнительной информации о подключении данного изделия обратитесь к [Emerson.com/Rosemount-Liquid-Analysis-Wiring](https://www.emerson.com/Rosemount-Liquid-Analysis-Wiring).

Рисунок 3-1. Функции проводки



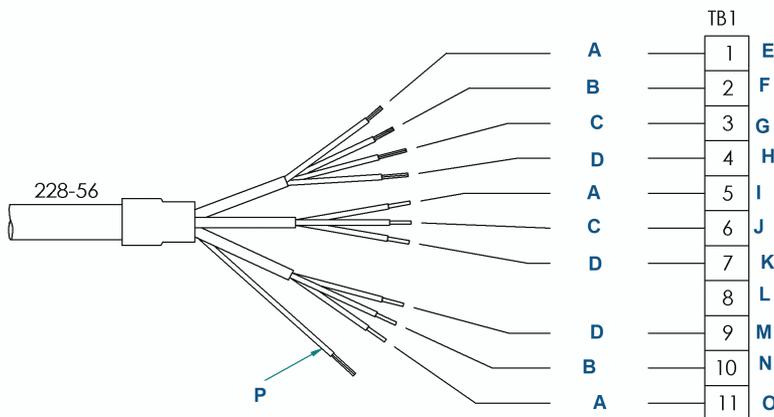
- | | |
|---|--|
| A. Зеленый: прием | F. Белый: сигнал RTD |
| B. Черный: общее получение | G. Прозрачный: ТПС общий |
| C. Белый: привод | H. Прозрачный: экран |
| D. Черный: привод общий | I. Черный: ТПС общий |
| E. Зеленый: вход резистивного датчика температуры (RTD) | J. Прозрачный экран (только для высокотемпературных датчиков Rosemount 228-56) |

Рисунок 3-2. Схема соединений датчика Rosemount 228-54 для преобразователей Rosemount 1056 и 56



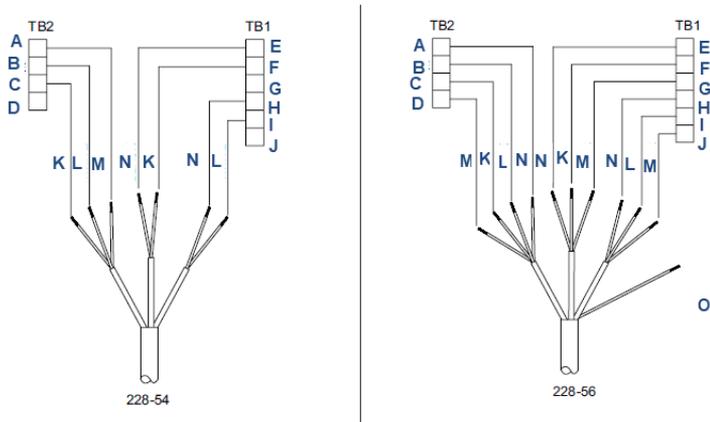
- | | |
|----------------|----------------------|
| A. Прозрачный | I. Общее получение |
| B. Белый | J. Прием |
| C. Зеленый | K. Принимающий экран |
| D. Черный | L. Внешний экран |
| E. Возврат RTD | M. Экран привода |
| F. Сигнал RTD | N. Привод |
| G. Вход RTD | O. Привод общий |
| H. Экран RTD | |

Рисунок 3-3. Схема соединений 228-56 для преобразователей 1056 и 56



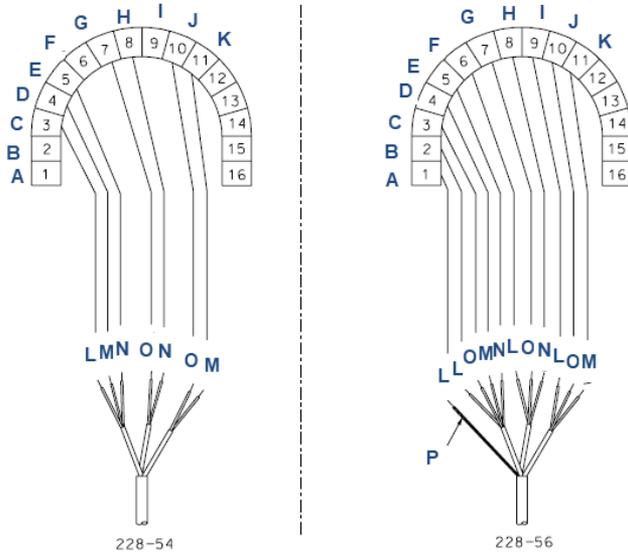
- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> A. Черный B. Белый C. Зеленый D. Прозрачный E. Возврат RTD F. Сигнал RTD G. Вход RTD H. Экран RTD | <ul style="list-style-type: none"> I. Общее получение J. Прием K. Принимающий экран L. Внешний экран M. Экран привода N. Привод O. Привод общий P. Прозрачная проводка присутствует только в датчике высокой температуры (опция -03). Подключение к клемме внешнего экрана |
|--|--|

Рисунок 3-4. Проводка Rosemount 228 к преобразователю Rosemount 1066



- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> A. Возврат B. Сигнал C. Вход RTD D. Экран E. Получение B F. Получение A G. Принимающий экран H. Привод B | <ul style="list-style-type: none"> I. Привод A J. Экран привода K. Зеленый L. Белый M. Прозрачный N. Черный O. Светлый Прозрачный экран не подключен. Он присутствует только при высокой температуре (опция -03) |
|---|---|

Рисунок 3-5. Схема подключений к измерительным преобразователям Rosemount 5081



- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> A. Зарезервировано B. Экран RTD C. ТПС общий D. Сигнал RTD E. Вход RTD F. Принимающий экран G. Общее получение H. Прием | <ul style="list-style-type: none"> I. Экран привода J. Привод общий K. Привод L. Прозрачный M. Белый N. Зеленый O. Черный P. Присутствует только в датчике высокой температуры (опция -03). |
|--|---|

Рисунок 3-6. Подключение датчиков к выносной распределительной коробке

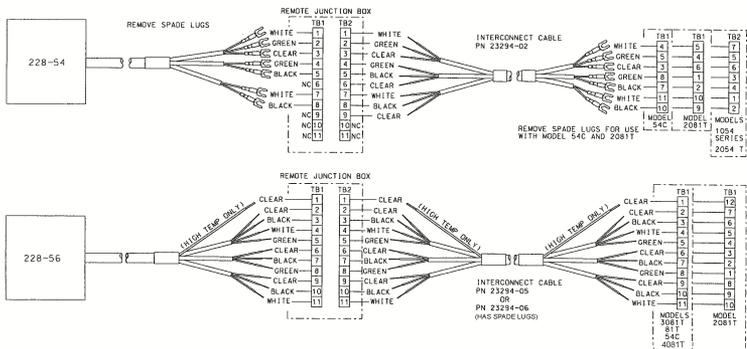


Таблица 3-1. Подключение датчиков к выносной распределительной коробке для Rosemount 228-54

Количество	Дистанционная распределительная коробка		Rosemount		
	ТВ1	ТВ2	54С	2081Т	1054 и 2054
1	Белый	Белый	Н/П	Зеленый	Белый
2	Зеленый	Зеленый	Н/П	Н/П	Черный
3	Очистить	Прозрачный	Прозрачный	Н/П	Зеленый
4	Зеленый	Зеленый	Белый	Зеленый	Черный
5	Черный	Черный	Зеленый	Белый	Зеленый
6	NC	Прозрачный	Н/П	Прозрачный	Прозрачный
7	Белый	Белый	Черный	Н/П	Белый
8	Черный	Черный	Зеленый	Н/П	Н/П
9	NC	Прозрачный	Н/П	Черный	Н/П
10	NC	NC	Черный	Белый	Н/П
11	NC	NC	Белый	Н/П	Н/П

Таблица 3-2. Подключение датчиков к выносной распределительной коробке Rosemount 228 56

Количество	Дистанционная распределительная коробка		Rosemount	
	ТВ1	ТВ2	3081Т, 81Т, 54С и 4081Т	2081Т
1	Очистить	Прозрачный	Прозрачный	Зеленый
2	Прозрачный	Прозрачный	Прозрачный	Черный
3	Черный	Черный	Черный	Прозрачный
4	Белый	Белый	Белый	Зеленый
5	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Белый
6	Очистить	Прозрачный	Прозрачный	Черный
7	Черный	Черный	Черный	Прозрачный
8	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Прозрачный
9	Очистить	Прозрачный	Прозрачный	Черный
10	Черный	Черный	Черный	Белый
11	Белый	Белый	Белый	Н/П
12	Н/П	Н/П	Н/П	Прозрачный

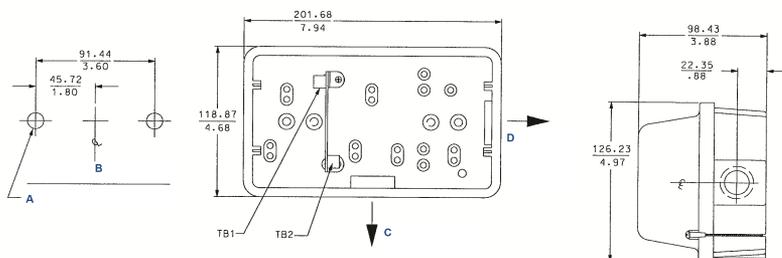
Подключение датчиков «точка-точка».

Для получения информации о подключении к преобразователю обратитесь к соответствующей электрической схеме преобразователя.

Для подключения соединительного кабеля 23294-00 используйте схему подключения Rosemount 228-54.

Для подключения соединительного кабеля 23294-04 и 23294-05 используйте схему подключения Rosemount 228-56.

Рисунок 3-7. Размеры выносной распределительной коробки (PN 23550-00)



- A. Сверло для винта 10/32
 B. Схема монтажных отверстий распределительной коробки
 C. 3/4 дюйма, FNPT на датчик
 D. 3/4 дюйма, FNPT на преобразователь

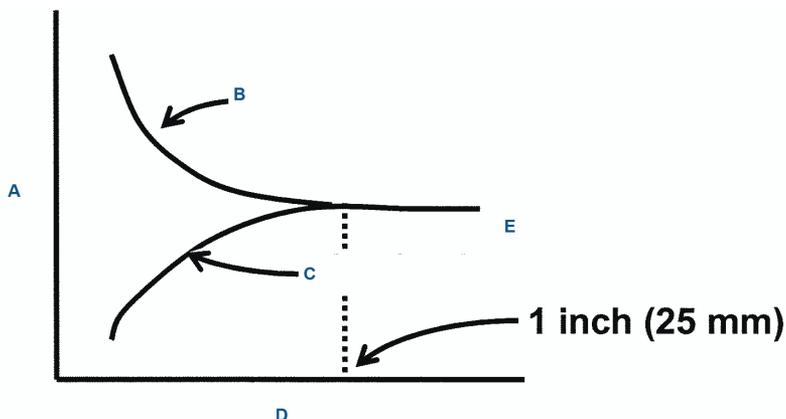
4 Калибровка

4.1 Калибровка датчика

Номинальная постоянная ячейки датчика Rosemount 228 составляет 3,0/см. Погрешность измерения постоянной ячейки составляет около $\pm 10\%$, поэтому показания электропроводности, сделанные с использованием номинальной постоянной ячейки, будут иметь погрешность не менее $\pm 10\%$. Эффекты стены (Рисунок 4-1), скорее всего, увеличат ошибку.

Более подробную информацию о методах калибровки можно найти в справочном техническом описании [ADS-43-025](#), доступном на веб-сайте Emerson Liquid Analysis.

Рисунок 4-1. Измеренная электропроводность в зависимости от зазора между датчиком и стенками



- A. Измеренная проводимость
- B. Металлическая труба
- C. Пластиковая труба
- D. Расстояние до стенки
- E. Истинная проводимость

4.2 Калибровка по стандартному раствору

Калибровка по стандартному раствору требует извлечения датчика из технологического трубопровода. Этот метод калибровки применим только в том случае, если отсутствует влияние стенок или если датчик может быть откалиброван в контейнере, идентичном технологическому трубопроводу. В

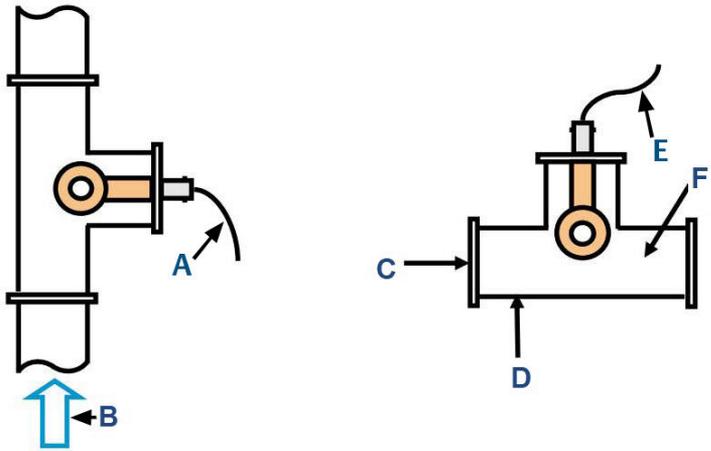
идеале проводимость используемого стандартного раствора должна быть близка к середине диапазона, в котором будет использоваться датчик. Как правило, тороидальные датчики электропроводности обладают хорошей линейностью, поэтому также могут использоваться стандартные растворы, превышающие 5000 МКС/см при температуре 77 °F (25 °C).

Порядок действий

1. Извлеките датчик из трубопровода.
2. Заполните контейнер стандартным раствором.

Если в процессе установки отсутствуют эффекты стенок, используйте для калибровки достаточно большой контейнер, чтобы убедиться в отсутствии данного эффекта. Чтобы проверить наличие эффекта стенок, наполните контейнер раствором и поместите датчик в центр, погрузив его как минимум на $\frac{3}{4}$ длины штока. Обратите внимание на показания. Затем переместите датчик на небольшое расстояние от центра и запишите показания в каждом положении. Показания не должны меняться.

При наличии эффекта стенок убедитесь, что емкость, используемая для калибровки, имеет такие же размеры, как и технологический трубопровод. Также убедитесь, что ориентация датчика относительно трубопровода в технологическом процессе и калибровочных емкостях точно одинакова (см. [Рисунок 4-2](#)).

Рисунок 4-2. Ориентация установки калибровки

- A. Датчик в технологическом трубопроводе
- B. Поток
- C. Глухой фланец
- D. Тройник, идентичный тройнику технологических труб
- E. Откалиброванный датчик
- F. По стандартному (эталонному) раствору

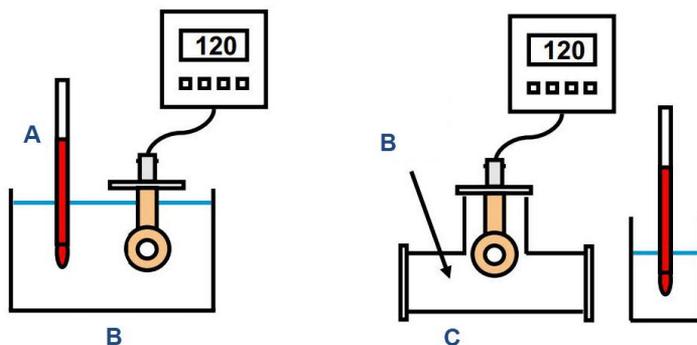
3. Промойте датчик водой.

4. Погрузите промытый датчик в стандартный раствор. Дайте достаточно времени раствору и датчику для достижения теплового равновесия. Используя качественный калиброванный термометр с погрешностью менее $\pm 1^\circ\text{C}$, измерьте стандартную температуру раствора.

Если датчик калибруется в открытом стакане, держите термометр достаточно далеко от датчика, чтобы избежать эффекта стенки.

Если калибровка датчика производится в трубном тройнике или аналогичном резервуаре, то нецелесообразно помещать термометр в стандартный раствор. Вместо этого поместите термометр в стакан с водой, расположенный рядом с калибровочным сосудом. Прежде чем продолжить калибровку, дайте обоим достичь теплового равновесия с окружающим воздухом (см. [Рисунок 4-3](#)).

Рисунок 4-3. Стандартная температура измерения



- A. Стандартный термометр
B. По стандартному (эталонному) раствору
C. Тройник

Прим.

Убедитесь, что пузырьки воздуха не попали в датчик. Воздушный пузырь, попавший в тороидальное отверстие, сильно влияет на показания.

5. Чтобы устранить ошибку в константе ячейки, отключите автоматическую температурную компенсацию в преобразователе.

- б. Отрегулируйте показания измерительного преобразователя таким образом, чтобы они соответствовали проводимости стандарта.

4.3 Калибровка по эталонному датчику

4.3.1 Калибровка в технологическом процессе

Предварительные условия

Если возможно, отрегулируйте электропроводность рабочей жидкости таким образом, чтобы она была близка к середине рабочего диапазона. Если это невозможно, отрегулируйте электропроводность так, чтобы она составляла не менее 5000 мкСм/см.

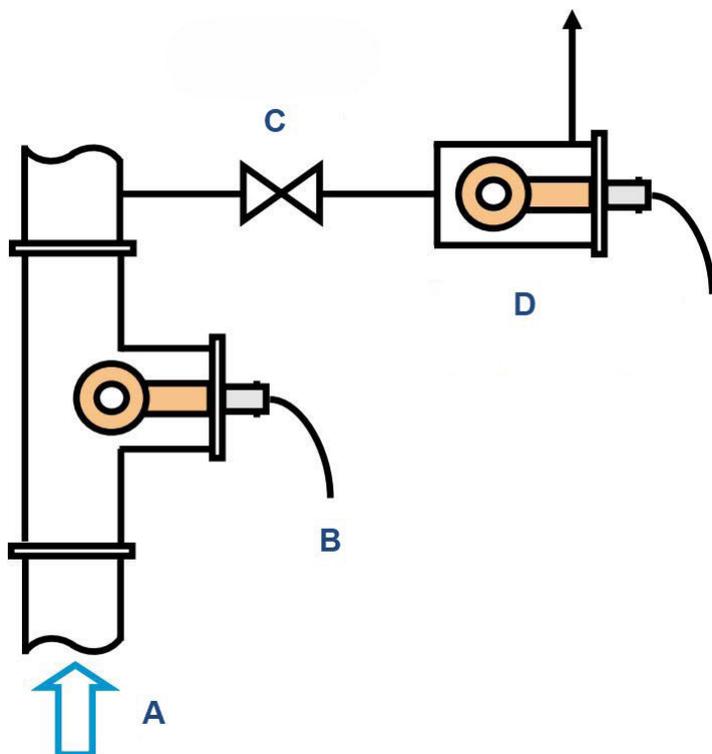
Отключите автоматическую компенсацию температуры в преобразователе. Это устраняет ошибку в константе ячейки.

Порядок действий

1. Подключите датчики процесса и эталона последовательно. Трубки между датчиками должны быть короткими, и отрегулируйте скорость потока пробы до максимально возможной. Короткие отрезки трубок и высокий расход гарантируют, что температура жидкости не изменится при ее перетекании от одного датчика к другому.
2. Дайте технологической жидкости пройти через оба датчика.
Расположите эталонный датчик таким образом, чтобы пузырьки воздуха всегда имели легкий путь к выходу и не могли попасть в ловушку. Нажмите и удерживайте проточную ячейку в разных положениях, чтобы выпустить пузырьки.
Дождитесь стабилизации показаний перед началом калибровки.

- Отрегулируйте датчик процесса таким образом, чтобы он соответствовал проводимости, измеряемой эталонным прибором (см. [Рисунок 4-4](#)).

Рисунок 4-4. Пример калибровки с помощью эталонного прибора



- A. Поток
- B. Датчик в технологическом трубопроводе
- C. Пробоотборный клапан
- D. Эталонный датчик в проточной ячейке

4.3.2 Калибровка отобранной пробы

Этот метод полезен, когда калибровка по стандарту нецелесообразна или когда калибровка в процессе производства невозможна из-за того, что образец горячий, коррозионный или грязный, что затрудняет обработку потока отходов от эталонного датчика.

Порядок действий

1. Возьмите образец технологической жидкости.
 - а) Извлеките образец из точки, максимально близкой к технологическому датчику.
 - б) Убедитесь, что образец соответствует тому, что измеряет датчик. Если возможно, отрегулируйте электропроводность рабочей жидкости таким образом, чтобы она была близка к середине рабочего диапазона.
 - с) Если это невозможно, отрегулируйте проводимость таким образом, чтобы она была не менее 5000 мкСм/см.
2. Подключите датчик процесса и эталонный датчик.
 - а) Держите температурную компенсацию включенной, когда преобразователь включен.
 - б) Убедитесь, что измерения температуры как технологическими, так и контрольными приборами являются точными, в идеале с точностью до $\pm 0,5$ °С.
3. Поместите датчики в отобранный образец.

Дождитесь стабильности показаний, прежде чем приступать к калибровке.
4. Отрегулируйте показания анализатора процесса так, чтобы они соответствовали проводимости, измеренной эталонным датчиком.

5 Обслуживание и устранение неполадок

5.1 Обслуживание датчика

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ВЫСОКОЕ ДАВЛЕНИЕ

Если не снизить давление, это может привести к отсоединению незакрепленной детали и травмам персонала.

Содержимое втягивающей камеры может находиться под давлением. Перед открытием втягивающей камеры уменьшите давление до 0 фунтов на квадратный дюйм.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ТОКСИЧНЫЕ ЖИДКОСТИ

Перед использованием убедитесь, что датчик был очищен от технологической жидкости.

Как правило, единственное, что требуется для технического обслуживания, — это следить за тем, чтобы на отверстии датчика не было отложений. Частоту чистки лучше всего определять опытным путем.

6 Дополнительные принадлежности

Таблица 6-1. Список принадлежностей

Номер по каталогу	Описание
23550-00	Выносная распределительная коробка без предусилителя
33081-00	Переходная вставка, РЕЕК, 1 x ¾ дюйма для 23242-02
23294-00	Неэкранированный соединительный кабель для Rosemount 1054A, 1054B и 2054C. Может также использоваться с Rosemount 1056, 56, 5081 и 1066-T, но не рекомендуется. Подготовлено, укажите длину, на фут.
23294-05	Экранированный соединительный кабель с дополнительным экранирующим проводом для опции -03. Для использования с Rosemount 1056, 1066-T, 56 и 5081T. Подготовлено, укажите длину, на фут.
23311-00	Узел вставки механического клапана (код 20)
23311-01	Узел вставки ручного клапана (код 20)
2001990	Вспомогательный узел, переходная 2-дюймовая втулка
9550179	Уплотнительное кольцо, 2-135, EPR
23242-02	Монтажный переходник, вкладыш 1½, 1 x ¾ дюйма
23242-03	Монтажный переходник, вставка 1½ дюйма (код 20), 1-дюйм. соединение с кабелепроводом
23277-01	Монтажный переходник, Foxboro, РЕЕК код 20, ⅝-11 UNC
33075-00	Прокладка из Viton® для варианта исполнения 20
33075-03	Прокладка из Kalrez® для варианта исполнения 20
9200276	Удлинительный кабель, неподготовленный (укажите длину) на фут
9340065	Шаровой кран, полнопроходной, 1½ дюйма, внутренняя национальная трубная резьба (FNPT) (до 392 °F [120 °C])

Таблица 6-2. Запасные части

Номер по каталогу	Описание
33080-01	Переходная вставка, РЕЕК (код 20) для 23242-03

Таблица 6-2. Запасные части (продолжение)

Номер по каталогу	Описание
33121-01	Трубка датчика, нержавеющая сталь 316, для вставки в клапан
33131-00	Цанга, латунь (только для номера по каталогу 2311-00)
33168-00	Крышка (только для номера по каталогу 23311-00)
33180-00	Втулка, PTFE® (только для номера по каталогу 23311-01)
33181-00	Втулка, ПТФЭ (только для номера по каталогу 23311-00)
33182-00	Защитная пластина, ПТФЭ
9555004	Уплотнение чашки, ПТФЭ
9560279	Удерживающее кольцо для узла вставки Rosemount 228

7 Возврат материалов

По вопросам ремонта и гарантии обращайтесь в службу поддержки клиентов Rosemount, чтобы получить номер разрешения на возврат материалов (RMA).

Прим.

Слейте воду из датчика и тщательно промойте его перед отправкой обратно в компанию Emerson.



Краткое руководство по запуску
00825-0107-3228, Rev. AB
Март 2024

Для дополнительной информации: [Emerson.com/ru-kz](https://emerson.com/ru-kz)

© Emerson, 2024 г. Все права защищены.

Положения и условия договора по продаже оборудования Emerson предоставляются по запросу. Логотип Emerson является товарным знаком и знаком обслуживания компании Emerson Electric Co. Rosemount является товарным знаком одной из компаний группы Emerson. Все прочие товарные знаки являются собственностью соответствующих владельцев.

ROSEMOUNT™


EMERSON®