

Уровнемер Rosemount™ 5408

с протоколом Modbus®



Содержание

О настоящем руководстве.....	3
Подтверждение типа сертификации.....	6
Компоненты параболической антенны.....	7
Особенности монтажа.....	8
Регулировка угла антенны.....	12
Герметизация отверстия для продувки воздуха.....	15
Регулировка ориентации дисплея (опционально).....	16
Монтаж электрической части.....	17
Подключение и подача питания.....	22
Эксплуатационные характеристики.....	26
Функциональные характеристики.....	28
Физические характеристики.....	30

1 О настоящем руководстве

В настоящем кратком руководстве представлены общие указания по уровнемерам Rosemount 5408 с протоколом Modbus®.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Несоблюдение данных указаний по безопасности установки и обслуживания может привести к серьезным травмам или смертельному исходу.

- Установку измерительного преобразователя должен выполнять квалифицированный персонал в соответствии с действующими нормами и правилами.
- Оборудование следует использовать только в соответствии с указаниями настоящего краткого руководства. Неисполнение этого требования может снизить степень защиты, которую обеспечивает данное оборудование.
- При монтаже измерительного преобразователя в опасных зонах необходимо соблюдать указания сертификации на продукцию Rosemount 5408 и обеспечить соответствие контрольному чертежу системы (D7000005-811).
- Ремонт (замена элементов и т. д.) категорически запрещен, поскольку он может поставить безопасность под угрозу.

Взрывы могут привести к смертельному исходу или серьезным травмам.

- Убедитесь, что окружающая среда в месте эксплуатации измерительного преобразователя соответствует действующим требованиям сертификации для эксплуатации оборудования в опасных зонах.
- Перед подключением портативного коммуникатора во взрывоопасной внешней среде убедитесь, что все приборы установлены таким образом, что обеспечивается искробезопасность или невоспламеняемость внешней электропроводки.
- В системах взрывобезопасного/пожаробезопасного исполнения нельзя снимать крышку измерительного преобразователя при подаче питания на блок.
- Для соответствия требованиям по взрыво- и пожаробезопасности обе крышки преобразователя должны быть плотно закрыты.

Поражение электрическим током может привести к серьезным травмам или смертельному исходу.

- В системах взрывобезопасного/пожаробезопасного исполнения необходимо избегать контакта с выводами и клеммами. Высокое напряжение на выводах может стать причиной поражения электрическим током.

- При подключении измерительного преобразователя убедитесь, что он выключен, а линии подачи энергии к прочим внешним источникам питания отсоединены или обесточены.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Утечки технологической среды могут привести к серьезной травме или смертельному исходу.

- Будьте осторожны во время работы с преобразователем. Повреждение технологического уплотнения резервуара может привести к утечке газа из резервуара.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Физический доступ

Несанкционированный доступ может привести к серьезным повреждениям и/или нарушению настройки оборудования. Это может быть сделано намеренно или непреднамеренно; оборудование должно быть защищено.

Обеспечение физической безопасности является важной составной частью правил безопасности и основ защиты всей системы. Ограничьте физический доступ неуполномоченных лиц для защиты оборудования. Это относится ко всем системам используемым на данном объекте.

⚠ ОСТОРОЖНО

Горячие поверхности

При высоких температурах технологического процесса фланец и технологическое уплотнение могут быть горячими. Перед началом технического обслуживания необходимо дать им остыть.



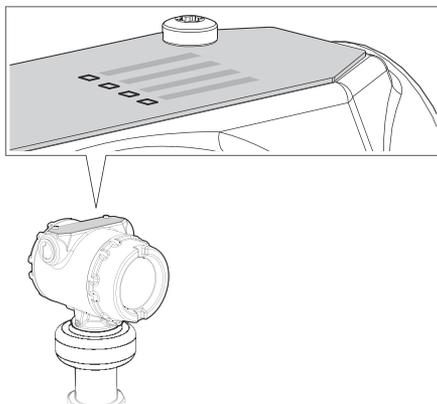
2 Подтверждение типа сертификации

Для размещения в опасных зонах на уровнемер наносятся этикетки с различными типами сертификации:

Порядок действий

отметьте выбранный тип сертификации.

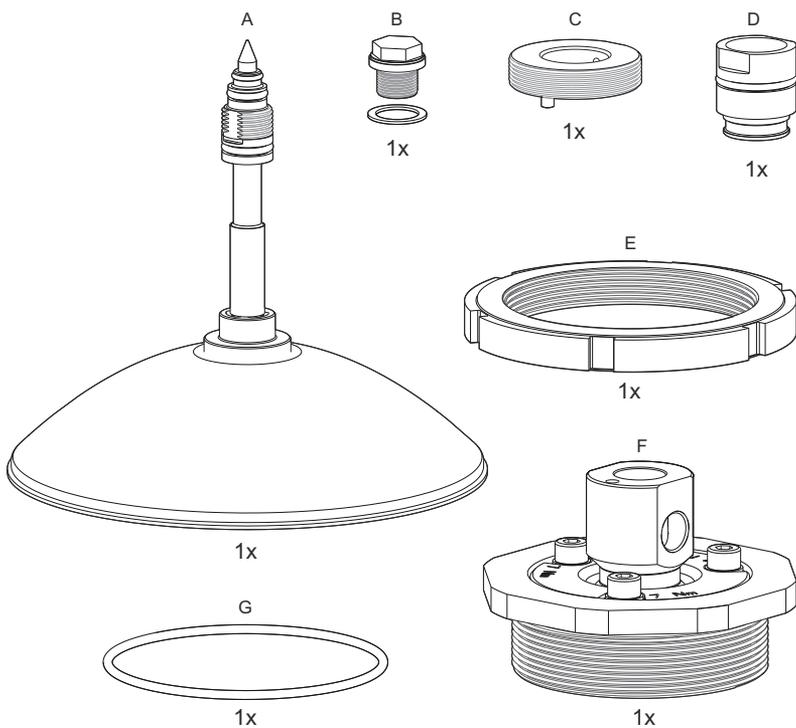
Рисунок 2-1. Табличка с указанием нескольких сертификатов



3 Компоненты параболической антенны

3.1 Компоненты варианта с резьбой

Рисунок 3-1. Компоненты



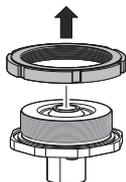
- A. Антенна
- B. Комплект заглушки продувочного отверстия (заглушка и уплотнительная прокладка)
- C. Резьбовая муфта
- D. Переходник M20
- E. Стопорная гайка BSPP (G) 3½ дюйма
- F. Антенный переходник с шарнирным соединением
- G. Уплотнительное кольцо

4 Особенности монтажа

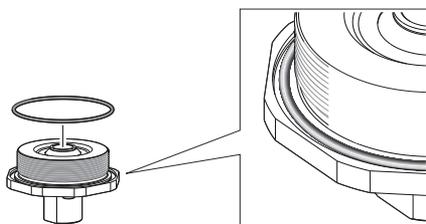
4.1 Монтаж резьбового соединения

Порядок действий

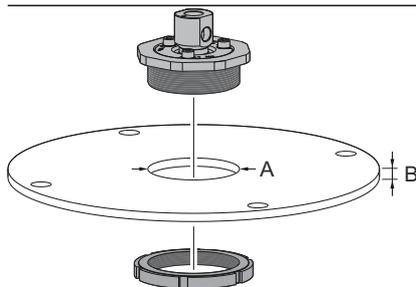
1. Снимите контргайку.



2. Установите уплотнительное кольцо



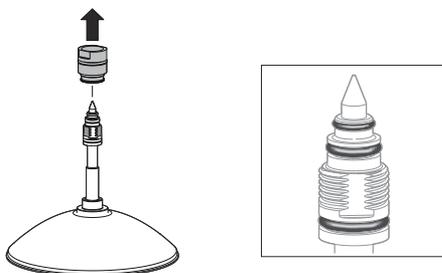
3. Установите переходник антенны на пластину монтажного фланца. Обеспечьте плотное прилегание переходника антенны к пластине монтажного фланца.



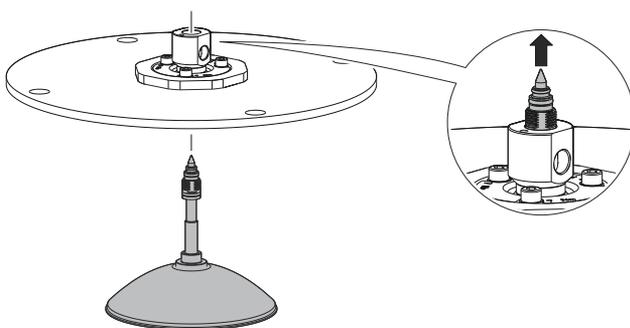
A. $\varnothing 3,98 \pm 0,02$ дюйма ($\varnothing 101 \pm 0,6$ мм) или G 3½ дюйма

B. Макс. 0,59 дюйма (15 мм)

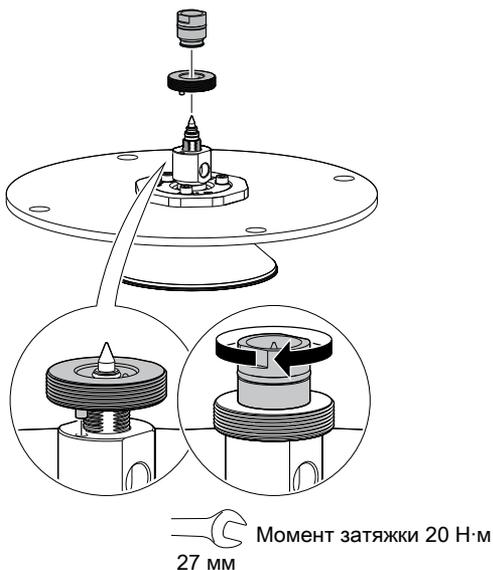
4. Снимите переходник M20 и осмотрите уплотнительные кольца на наличие повреждений и грязи.



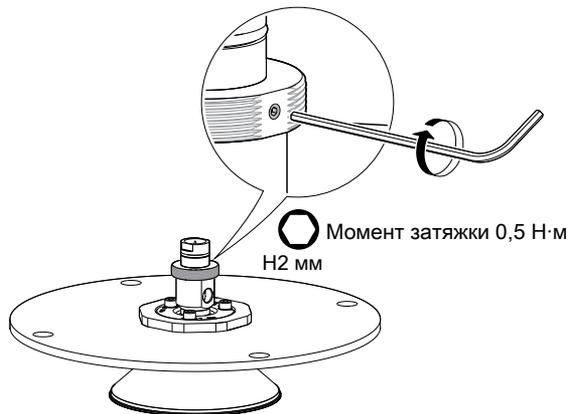
5. Осторожно вставьте антенну.



6. Закрепите антенну.



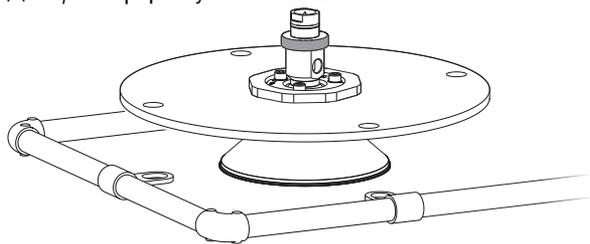
- Затяните установочный винт.



- Поместите узел антенны на монтажную раму.

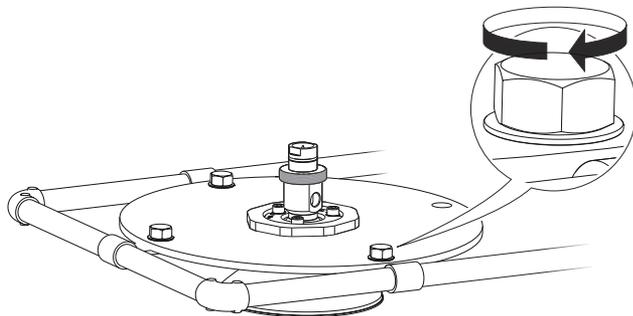
Пример

Дека/платформа установлена



- Затяните болты и гайки.

Рекомендуется надеть на монтажные болты изолирующие шайбы.



Дальнейшие действия

- Отрегулируйте угол антенны (см. [Регулировка угла антенны](#)).

2. Заглушите вход для продувки воздуха (см. [Герметизация отверстия для продувки воздуха](#)).

5 Регулировка угла антенны

Предварительные условия

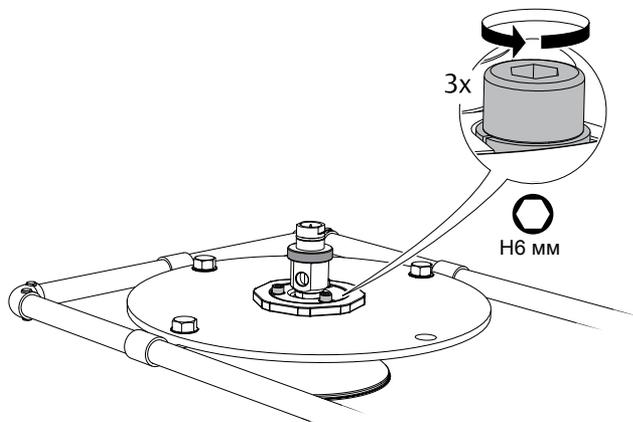
⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Содержимое находится под давлением.

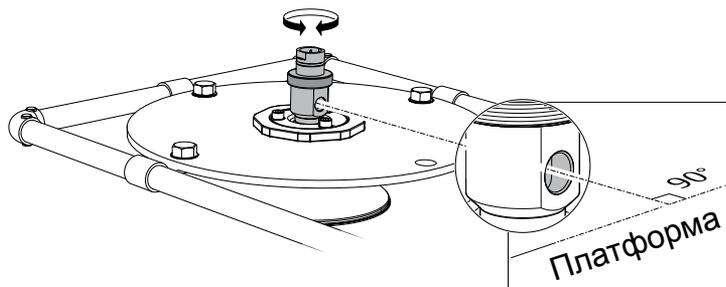
- Запрещено ослаблять винты М8 при работе оборудования. При попытке ослабить винт может произойти выброс газов под давлением, что может привести к серьезной травме или летальному исходу.

Порядок действий

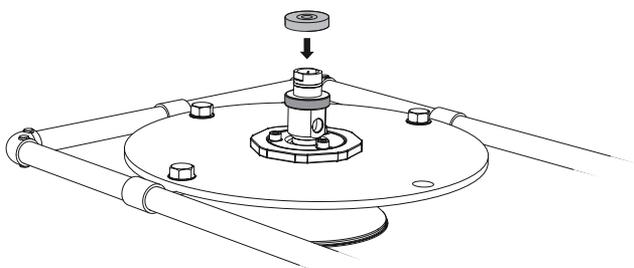
1. Ослабляйте винты М8 до тех пор, пока антенна не сможет плавно вращаться.



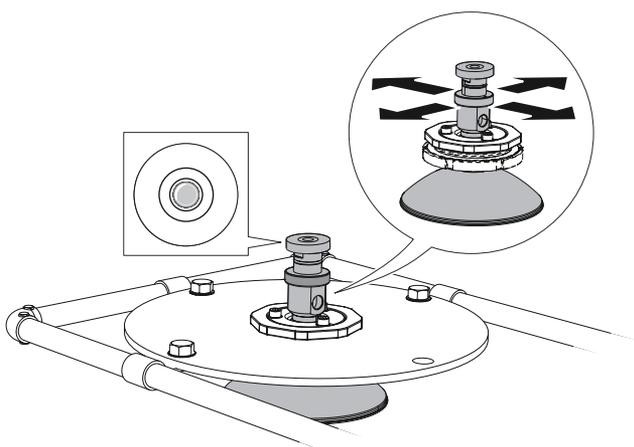
2. Поверните антенну так, чтобы соединение для продувки было направлено к основной платформе или конструкции.



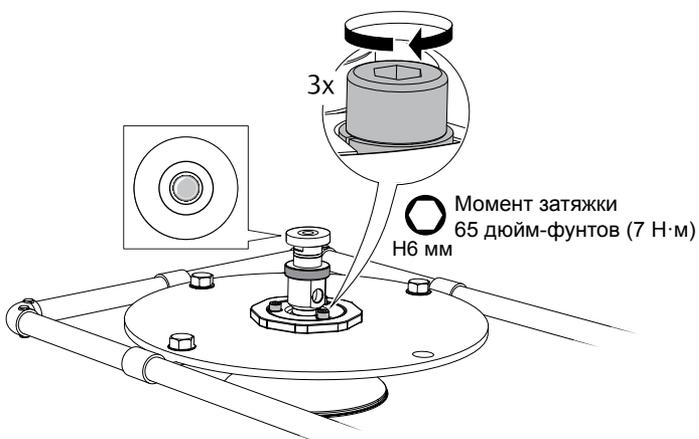
- Установите прилагаемый круговой уровень сверху антенны в сборе.



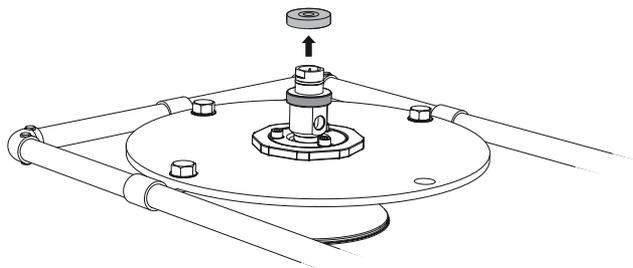
- Отрегулируйте наклон антенны.



- Постепенно затяните винты М8.

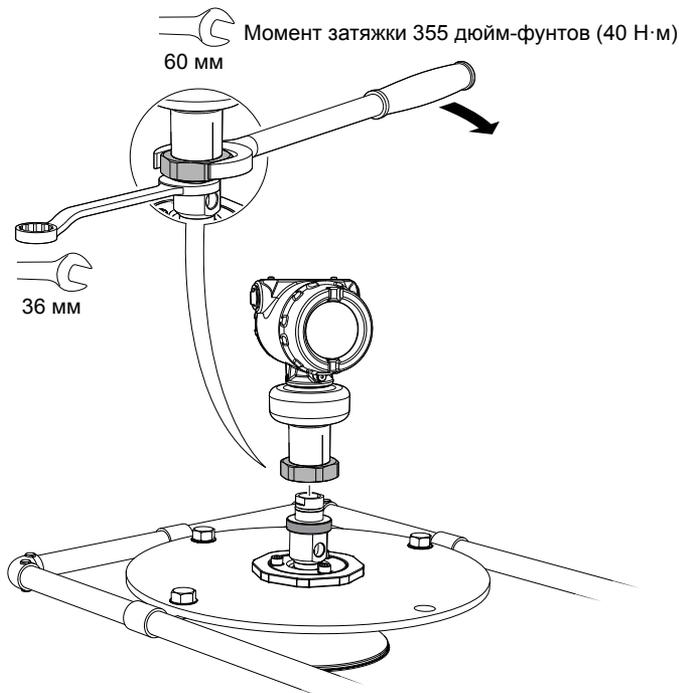
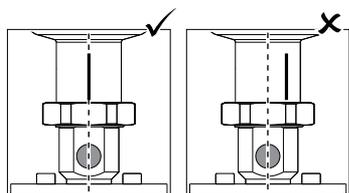


6. Снимите круговой уровень.



7. Установите преобразователь.

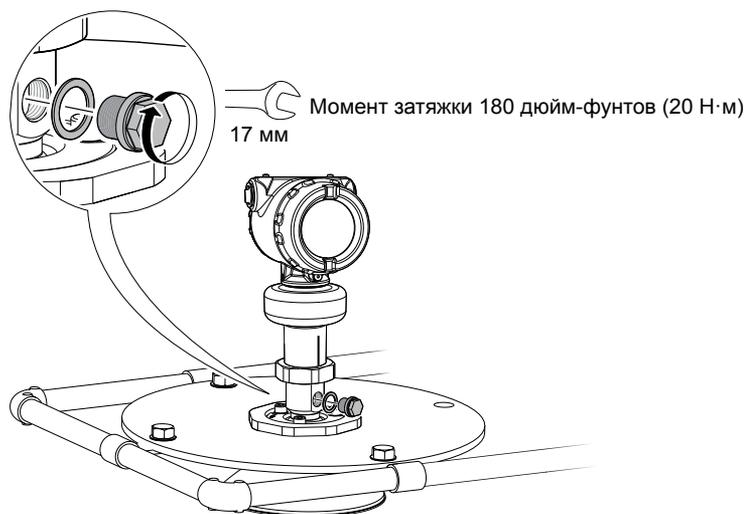
Совместите маркировку на модуле сенсора с соединением для продувки воздухом.



6 Герметизация отверстия для продувки воздуха

Порядок действий

Заглушите вход поставляемой глухой пробкой с приклеенным уплотнением.



7 Регулировка ориентации дисплея (опционально)

Для облегчения доступа к проводке в полевых условиях или для лучшего позиционирования ЖК-дисплея:

Предварительные условия

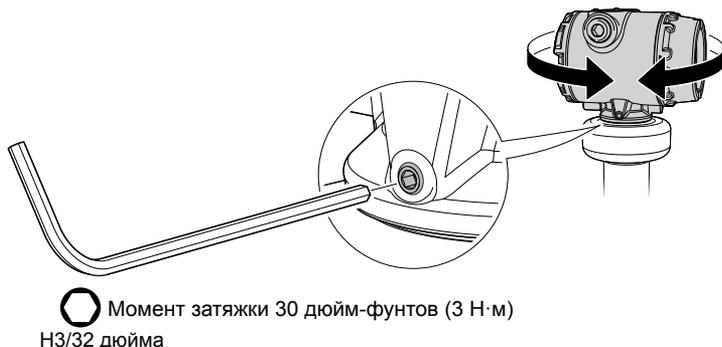
Прим.

В областях применения с высокой вибрацией корпус преобразователя должен быть полностью вставлен в модуль сенсора, чтобы соответствовать техническим условиям испытаний на вибрацию. Это достигается поворотом корпуса преобразователя по часовой стрелке до предела резьбы.

Порядок действий

1. Ослабьте установочный винт для обеспечения плавного поворота корпуса преобразователя.
 2. Сначала поверните корпус по часовой стрелке в требуемое положение. Если требуемого положения нельзя достичь из-за недостаточной длины резьбы, поверните корпус против часовой стрелки в требуемое положение (до 360° от границы резьбы).
 3. Снова затяните установочный винт.
-

Рисунок 7-1. Вращение корпуса преобразователя



8 Монтаж электрической части

8.1 Выбор кабеля

Шина RS-485 Используйте экранированную витую пару с полным сопротивлением 120 Ом (как правило, с маркировкой 24 AWG).

Питание Используйте кабель 24-14 AWG. В условиях значительных электромагнитных помех рекомендуется применение витой пары и экранированных проводов.

Используйте провод, рассчитанный как минимум на 5 °C выше максимальной температуры окружающей среды.

8.2 Кабельное уплотнение/ввод

При взрывобезопасном/огнебезопасном монтаже используйте только соответствующим образом сертифицированные кабельные уплотнения или вводы.

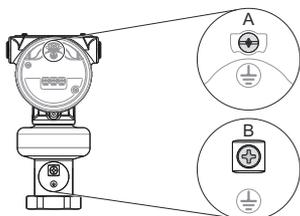
8.3 Заземление

Убедитесь, что заземление произведено в соответствии с государственными и местными электротехническими правилами и нормами эксплуатации электроустановок. Неисполнение этого требования может снизить степень защиты, которую обеспечивает данное оборудование.

Корпус измерительного преобразователя

Наиболее эффективным способом заземления является прямое подключение к заземлению с минимальным полным сопротивлением. Для подключения заземления предусмотрены два винтовых соединения (см. [Рисунок 8-1](#)).

Рисунок 8-1. Винты заземления



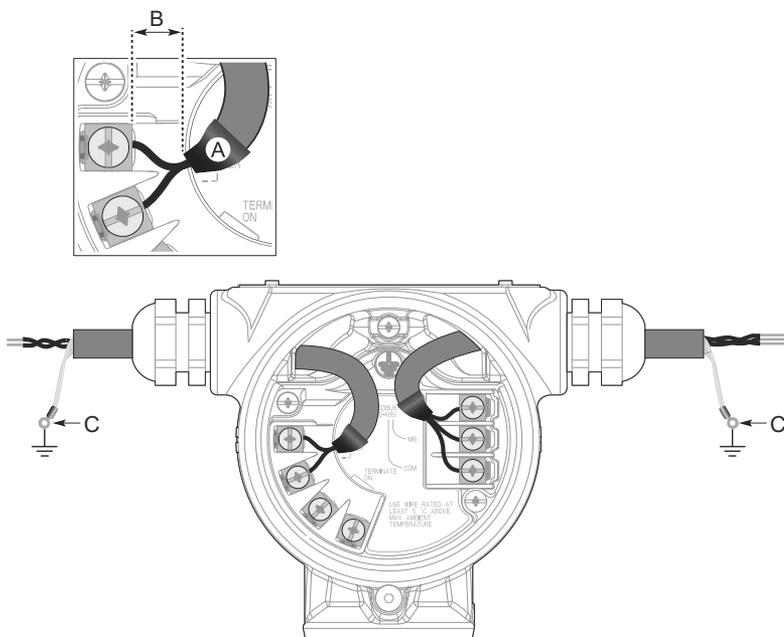
- A. Внутренний винт заземления
B. Наружный винт заземления
-

Заземление экрана кабеля

Убедитесь, что экран кабеля измерительного прибора:

- обрезан как можно ближе к месту подключения и изолирован для предотвращения электрического контакта с корпусом преобразователя;
- надежно заземлен со стороны источника питания.

Рисунок 8-2. Экран кабеля



- A. Изолируйте экран и дренажный провод.
- B. Минимизируйте расстояние.
- C. Подключите дренажный провод к надежному заземлению.

Прим.

Не заземляйте экран и его дренажный провод на преобразователе. Если экран кабеля касается корпуса преобразователя, он может создавать контуры заземления и вызывать помехи для связи.

Заземление контрольного суммарного сигнала для RS-485

Наилучшей практикой является подключение третьего контрольного провода к клемме «COM» (заземление контрольного суммарного сигнала).

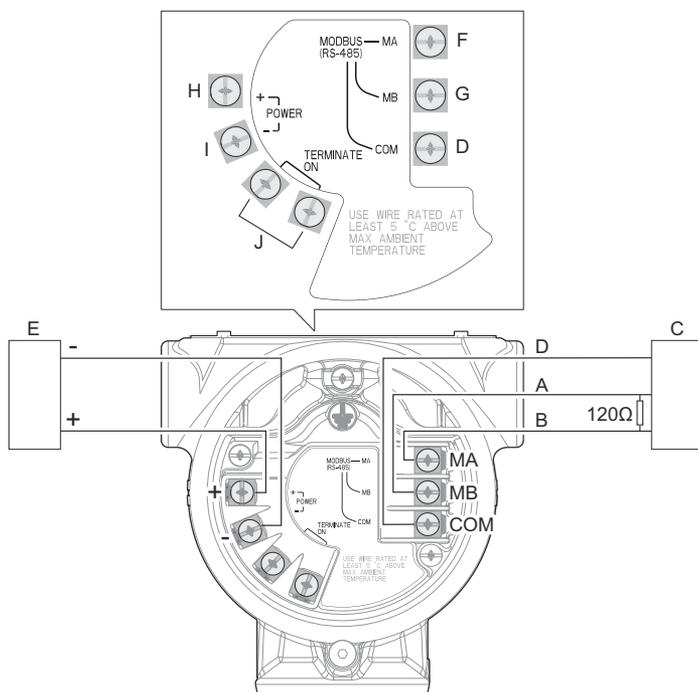
Если общий контрольный провод не используется, клемму «COM» следует подключить к клемме питания «-». Различие общего режима между хостом RS-485 и отрицательной клеммой источника питания должно находиться в диапазоне от -7 В до +12 В.

8.4 Питание

Уровнемер работает при 9–36 В постоянного тока на клеммах блока преобразователя.

8.5 Электрическая схема

Рисунок 8-3. Связь по протоколу Modbus® RS-485



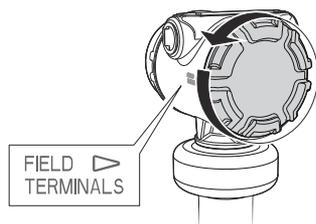
- A. Линия «А»
- B. Линия «В»
- C. Хост Modbus RS-485
- D. Заземление контрольного суммарного сигнала
- E. Питание
- F. Соединение Modbus RS-485 B (RX/TX+)⁽¹⁾
- G. Соединение Modbus RS-485 A (RX/TX-)⁽¹⁾
- H. Положительная входная клемма подачи питания
- I. Отрицательная входная клемма подачи питания
- J. Встроенный оконечный резистор 120 Ом (вставьте перемычку, если это последнее устройство в шине)

(1) Обозначение клемм не соответствует конвенции EIA-485, в которой указано, что клемма RX/TX- должна помечаться литерой «А», а клемма RX/TX+, соответственно, литерой «В».

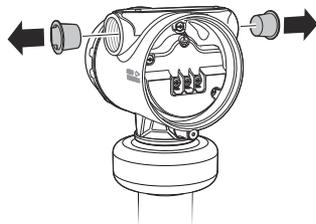
9 Подключение и подача питания

Порядок действий

1. ⚠ Убедитесь, что источник питания отключен.
2. Снимите крышку.

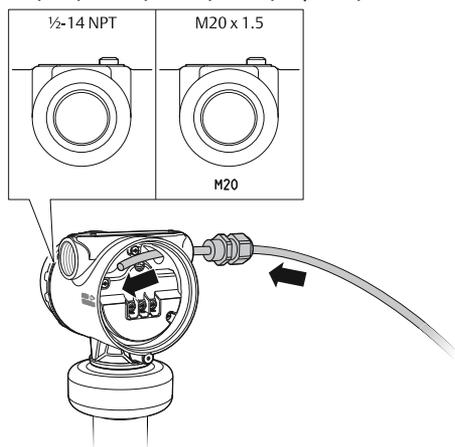


3. Снимите пластиковые заглушки



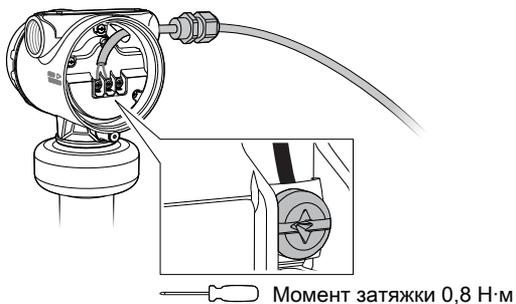
4. Протяните кабель через кабельный ввод/канал. ⁽²⁾

Маркировка размера и профиля резьбы:



⁽²⁾ При отсутствии маркировки кабельные вводы корпуса измерительного преобразователя имеют резьбу ½–14 NPT.

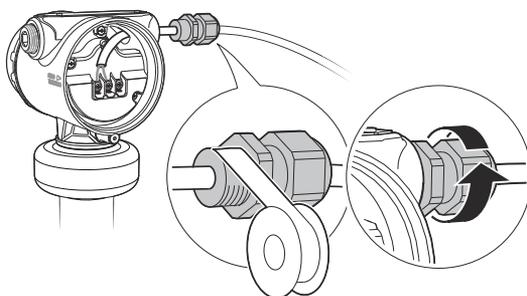
5. Подключите проводку (см. [Электрическая схема](#)).



6. Обеспечьте надлежащее заземление (см. [Заземление](#)).

7. Затяните кабельный ввод.

Нанесите на резьбу ленту из ПТФЭ или другой герметик.



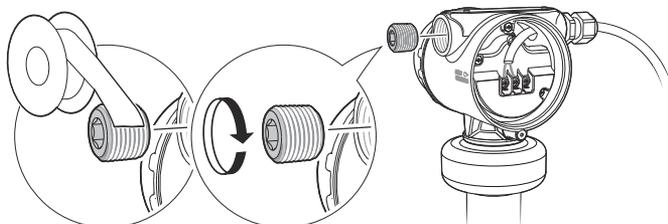
Прим.

Удостоверьтесь, что в проводке предусмотрена каплеуловительная петля.



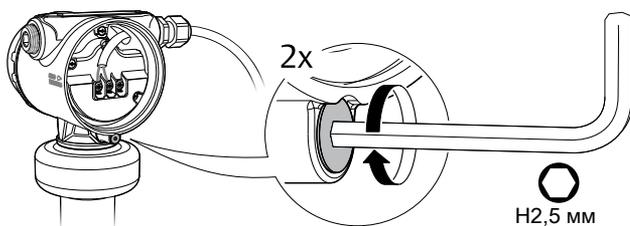
8. Загерметизируйте все неиспользуемые отверстия прилагаемыми металлическими заглушками.

Нанесите на резьбу ленту из ПТФЭ или другой герметик.



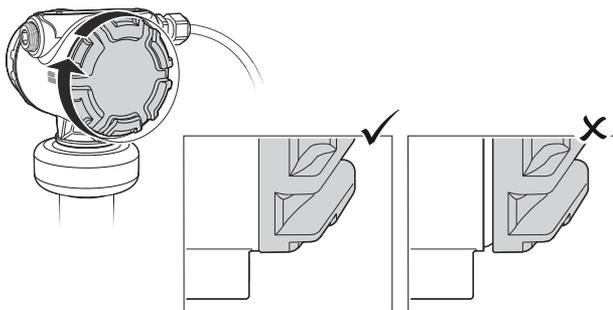
9. Установите на место и затяните крышку.

- а) Убедитесь в том, что прижимной винт крышки полностью ввинчен в корпус.



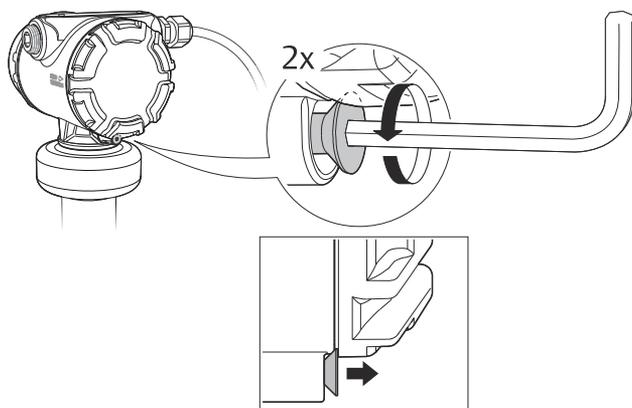
- б) Установите на место и затяните крышку.

- ⚠ Убедитесь, что крышка полностью зафиксирована. Между крышкой и корпусом не должно быть зазора.



- с) Поверните прижимной винт против часовой стрелки так, чтобы он касался крышки корпуса.

⚠ Требуется только для взрывозащищенных/
пожарозащищенных установок.



- d) Доверните прижимной винт еще на $\frac{1}{2}$ оборота против часовой стрелки, чтобы зафиксировать крышку.

10. Подключите источник питания.

10 Эксплуатационные характеристики

10.1 Общие сведения

10.1.1 Нормативные условия

- Объект измерения: Стационарная металлическая пластина без неровностей
- Температура: от 59 до 77 °F (от 15 до 25 °C)
- Атмосферное давление: 14–15 фунтов/кв. дюйм (960–1060 мбар)
- Относительная влажность: 25–75 %
- Демпфирование: значение по умолчанию, 0 с

10.1.2 Точность показаний прибора (при эталонных условиях)

Диапазон **< 130 футов** ±0,12 дюйма (±3 мм)⁽³⁾
(40 м)

Диапазон **> 130 футов** ±0,25 дюйма (±6 мм)⁽³⁾
(40 м)

10.1.3 Диапазон измерения

10–262 фута (3–80 м)

10.1.4 Воспроизводимость показаний

±0,04 дюйма (±1 мм)

10.1.5 Влияние температуры окружающей среды

±0,04 дюйма (±1 мм)/10 K⁽⁴⁾

10.1.6 Скорость обновления сенсора

Частота измерения

10 Гц

Скорость передачи пакетов

5 Гц (или настраивается от 2 до 10 Гц)

(3) Относится к погрешности согласно IEC 60770-1 при исключении смещения, зависящего от установки. Определение эксплуатационных параметров радара и, если применимо, соответствующие процедуры испытаний приведены в стандарте IEC 60770-1.

(4) Спецификация воздействия температуры окружающей среды действительна в диапазоне температур от –40 °F до 176 °F (от –40 °C до 80 °C).

10.1.7 Ширина луча

4,5°

10.2 Среда

10.2.1 Стойкость к вибрации

- 2 г при 10–180 Гц согласно IEC 61298-3, уровень «оборудование общепромышленного назначения»
- IACS UR E10, испытание 7

Для соответствия этим стандартам корпус преобразователя должен быть полностью установлен в модуль сенсора. Это достигается поворотом корпуса преобразователя по часовой стрелке до предела резьбы.

10.2.2 Электромагнитная совместимость (ЭМС)

- Директива по ЭМС (2014/30/EC): EN 61326-1
- EN 61326-2-3
- Рекомендации NAMUR NE21⁽⁵⁾

Испытания проводятся с рекомендованной электрической проводкой с использованием третьего провода, соединяющего клеммы COM сети RS-485, оконечных устройств на каждом конце и надежного защитного заземления.

10.2.3 Встроенный грозоразрядник

EN 61326, IEC 61000-4-5, уровень 6 кВ

10.2.4 Сертификат по радиочастотам

- Директива ЕС по радиооборудованию (2014/53/EC) ETSI EN 302 372, ETSI EN 302 729 и EN 62479
- Часть 15 правил директивы по ограничению применения опасных веществ FCC
- Industry Canada RSS 211

(5) В сложных условиях, когда динамика чувствительности преобразователя используется несколькими факторами, такими как антенна с малой апертурой, очень низкая диэлектрическая постоянная продукта и/или поверхность с завихрениями, запас на дополнительное влияние вследствие экстремальной ЭМС может быть ограничен.

11 Функциональные характеристики

11.1 Общие сведения

11.1.1 Область применения

Измерение волн, уровня моря и воздушного зазора в шельфовых, морских и прибрежных средах.

11.1.2 Принцип измерения

Непрерывное излучение с частотной модуляцией (FMCW)

11.1.3 Диапазон частот

24,05–26,5 ГГц

11.1.4 Максимальная выходная мощность

–5 дБм (0,32 мВт)

11.1.5 Энергопотребление

Макс. 1 Вт, среднее < 0,4 Вт

11.1.6 Влажность

Относительная влажность от 0 до 100 %, без конденсации

11.1.7 Время включения

< 10 с⁽⁶⁾

11.2 Предельные значения температуры

Проверьте, соответствует ли рабочая среда применимой сертификации преобразователя по эксплуатации в опасных зонах; см. документ [Сертификаты изделия](#).

⁽⁶⁾ Время от момента подачи питания на преобразователь до тех пор, пока производительность не будет в пределах спецификаций.

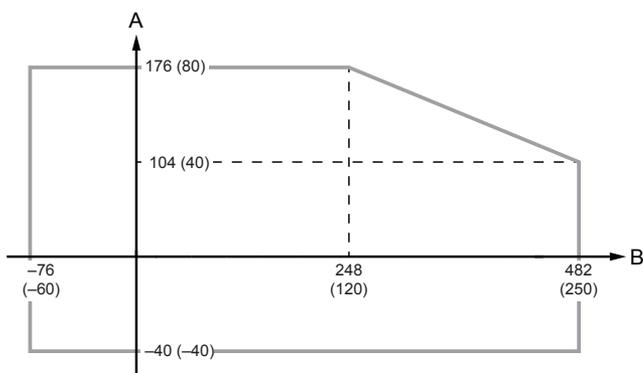
Таблица 11-1. Пределы температуры окружающей среды

Описание	Эксплуатационные ограничения	Ограничения при хранении
Без ЖК-дисплея	От -40°F до 176°F (от -40°C до 80°C)	От -58°F до 176°F (от -50°C до 80°C)
С ЖК-дисплеем ⁽¹⁾		От -40°F до 176°F (от -40°C до 80°C)

(1) При температуре ниже -4°F (-20°C) показания ЖК-дисплея могут быть трудноразличимыми, и скорость обновления показаний снижается.

Пределы температуры окружающей среды могут в дальнейшем ограничиваться температурой технологического процесса, как описано в Рисунок 11-1.

Рисунок 11-1. Температура окружающей среды и температура технологического процесса



A. Температура окружающей среды, $^{\circ}\text{F}$ ($^{\circ}\text{C}$)

B. Температура технологического процесса, $^{\circ}\text{F}$ ($^{\circ}\text{C}$)

Помимо колебаний температуры окружающей среды, тепло от технологического процесса может передаваться на корпус преобразователя. Воздействие высокой температуры технологического процесса без дополнительного охлаждения в течение продолжительного времени может привести к тому, что температура электронных компонентов превысит допустимый предел, что ухудшит характеристики и надежность работы преобразователя. Последние являются потенциальными рисками при выключении преобразователя из-за высокой температуры электроники. Преобразователь предупреждает о выходе температуры электроники за допустимые пределы.

12 Физические характеристики

12.1 Корпус

12.1.1 Электрические соединения

Два кабельных/коммуникационных ввода ($\frac{1}{2}$ -14 NPT или M20 x 1,5)

Дополнительные переходники: 4-контактный штепсельный разъем M12 eurofast или 4-контактный штепсельный мини-разъем размера A minifast

12.1.2 Материалы

- Корпус блока электроники: Нержавеющая сталь марки CF-8M (ASTM A743)
- Модуль сенсора: Нерж. сталь 316L

12.1.3 Груз

- Корпус из нержавеющей стали: 10,0 фунта (4,5 кг)⁽⁷⁾
- Узел параболической антенны: 8,8 фунта (4,0 кг)⁽⁸⁾

12.1.4 Класс защиты корпуса

IP 66/67/68⁽⁹⁾ и NEMA® 4X

12.2 Материалы, подвергающиеся воздействию среды в резервуаре

Параболическая антенна

- Нержавеющая сталь 316/316L (EN 1.4404)
- Фторполимер ПТФЭ
- Фторсиликон FVMQ (уплотнительное кольцо)

(7) Полностью готовый к работе преобразователь с модулем сенсора, корпусом, клеммным блоком, ЖК-дисплеем и крышками.

(8) Масса не включает пластину монтажного фланца.

(9) Уровнемер соответствует требованиям IP 68 при погружении на 9,8 фута (3 м) на 30 минут



Краткое руководство по началу работы
00825-0807-4408, Rev. AA
Февраль 2020 г.

© Emerson, 2020 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®