

Сигнализатор уровня сыпучих материалов Rosemount™ 2501

Вращающаяся лопатка



Содержание

Введение.....	3
Механический монтаж.....	13
Монтаж электрической части.....	25
Конфигурация.....	34
эксплуатация.....	39
Техническое обслуживание.....	42

1 Введение

Сигнализатор уровня обнаруживает наличие или отсутствие технологической среды в точке установки и сообщает об этом изменением электрического выходного сигнала.

Прим.

Версии Руководства по эксплуатации на других языках находятся на сайте Emerson.com/Rosemount.

1.1 Правила техники безопасности

УВЕДОМЛЕНИЕ

Перед тем как начать работать с изделием, ознакомьтесь с настоящим руководством. В целях соблюдения техники безопасности, защиты системы и оптимизации характеристик устройства удостоверьтесь, что вы правильно поняли содержание данного руководства, до начала каких-либо операций по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию изделия.

Ниже приведена контактная информация для обращения за технической поддержкой.

Центр поддержки заказчиков

Техническая поддержка, запросы коммерческих предложений и вопросы по заказу оборудования.

- США: 1-800-999-9307 (с 7:00 до 19:00 по центральному поясному времени)
- Азиатско-Тихоокеанский регион: 65 777 8211

Североамериканский центр поддержки

Вопросы по обслуживанию оборудования.

- 1-800-654-7768 (круглосуточно, включая Канаду)
- За пределами указанных регионов следует обращаться в местные представительства компании Emerson.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Физический доступ

Посторонние лица могут стать причиной серьезных повреждений и (или) некорректной настройки оборудования конечных пользователей. Это может быть сделано намеренно или непреднамеренно; в связи с чем необходима защита оборудования от такого доступа.

Обеспечение физической безопасности является важной составной частью правил безопасности и основ защиты всей системы. Необходимо ограничить несанкционированный доступ к изделию с целью сохранения активов конечного пользователя. Это относится ко всем системам, используемым на данном объекте.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

- Убедитесь, что сигнализатор уровня смонтирован квалифицированным персоналом в соответствии с действующими правилами.
- Используйте сигнализатор уровня только согласно указаний данного руководства. Неисполнение этого требования может снизить степень защиты, обеспечиваемой сигнализатором уровня.

Взрывы могут привести к смертельному исходу или серьезным травмам.

- В системах повышенной защиты, взрывобезопасного/пожаробезопасного и пыленепроницаемого исполнения нельзя снимать крышку измерительного преобразователя при подаче питания на сигнализатор уровня.
- Для соответствия требованиям по огнестойкости/взрывозащите крышка корпуса должна быть полностью прикручена.

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

- Необходимо избегать контакта с выводами и клеммами. Высокое напряжение на выводах может стать причиной поражения электрическим током.
- Перед подключением сигнализатора уровня убедитесь, что он выключен, а линии от всех других внешних источников питания отключены или обесточены.
- Проводка должна быть рассчитана на действующие токи нагрузки, а изоляция должна соответствовать используемому напряжению, температуре и условиям окружающей среды.

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

- Обращайтесь с сигнализатором уровня осторожно. Если технологическое уплотнение повреждено, газ или пыль могут выходить из бункера (или другого резервуара).

Любая замена деталей на не разрешенные к применению может поставить безопасность под угрозу. Ремонт (замена элементов и т. д.) категорически запрещен, поскольку он также может поставить безопасность под угрозу.

- Самостоятельное внесение изменений в конструкцию изделия запрещено, так как подобные действия могут непреднамеренным и непредсказуемым образом изменить рабочие характеристики прибора и поставить под угрозу безопасность персонала. Неразрешенные изменения, нарушающие целостность сварных швов или фланцевых соединений, например просверливание дополнительных отверстий, ставят под угрозу целостность изделия и безопасность персонала. Сертификаты и номинальные характеристики поврежденных приборов или изделий, в конструкцию которых были внесены изменения без письменного разрешения компании Emerson, считаются недействительными. Ответственность за продолжение использования поврежденного или модифицированного без письменного разрешения изделия целиком возлагается на конечного пользователя.

⚠ ОСТОРОЖНО

В настоящем документе приводится описание изделий, которые НЕ предназначены для применения в атомной промышленности.

- Использование этих изделий в условиях, требующих наличия специального оборудования, аттестованного для атомной промышленности, может привести к ошибочным показаниям.
- Для получения информации о продукции Rosemount, разрешенной к применению в атомной промышленности, обращайтесь к торговому представителю компании Emerson.

Персонал, который работает с изделиями, подвергшимися воздействию вредных веществ, может избежать ущерба здоровью, если он информирован и осознает опасность.

- Если возвращаемое изделие подвергалось воздействию вредных веществ согласно критериям Управления США по охране труда и промышленной гигиене (OSHA), необходимо вместе с возвращаемым сигнализатором уровня предоставить копию Паспорта безопасности (SDS) для каждого вредного вещества.

1.2 Применение

Сигнализатор уровня сыпучих веществ Rosemount™ 2501 используется для контроля уровня сыпучих материалов в контейнерах и бункерах любого типа.

Сигнализатор уровня может быть рассчитан на избыточное давление ⁽¹⁾ и низкое давление, этому явлению могут способствовать очень высокие или низкие температуры процесса.

Имеются три варианта корпуса:

- Стандартный
 - для монтажа в безопасных зонах (обычные зоны)
 - для монтажа с защитой от пылевозгорания в опасных зонах
- Тип D
 - для монтажа с защитой от пожара/взрыва/возгорания пыли в опасных зонах (классифицированные зоны)
- Тип DE
 - то же самое, что тип D, но с клеммной коробкой (повышенная безопасность)

Сигнализатор уровня может использоваться с лопатками разных форм и размеров для контроля мелких и средних частиц сыпучих материалов. См. требования по минимально допустимой плотности в [Таблица 4-1](#).

Типовое применение:

- Строительные материалы
 - Известь, экструзионный пенополистирол (XPS), формовочный песок и т. д.
- Пищевое производство
 - Порошковое молоко, мука, соль и т. д.
- Пластик
 - Гранулированный пластик и т. д.
- Продукция деревообработки
- Химическая продукция

Сигнализатор уровня может быть оснащен резьбовым, фланцевым соединением или соединением Tri-Clamp с технологической средой для монтажа на бункер (или другую емкость). Его можно монтировать на боковую стенку бункера для контроля его уровня и предела заполнения. Как вариант, для бункеров большей длины, монтируйте сигнализатор вертикально наверху бункера для контроля максимального предела заполнения.

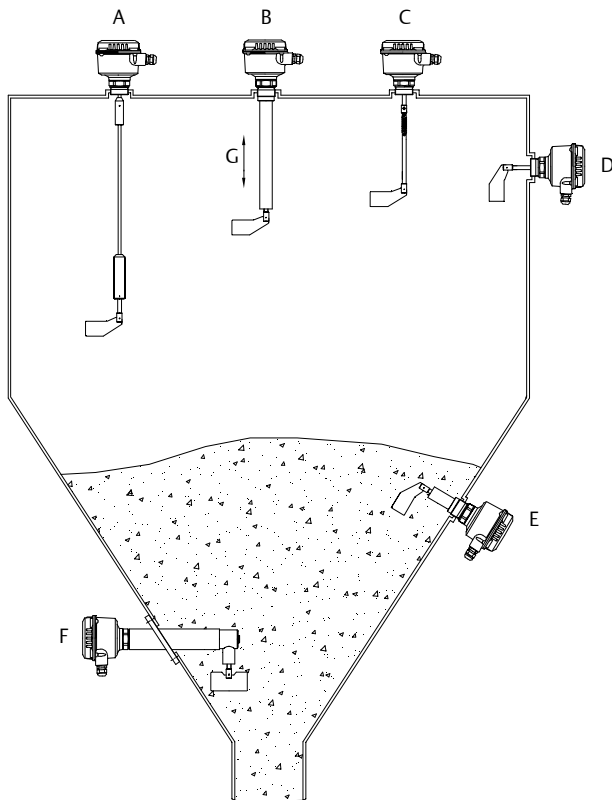
Длина лопатки может достигать 158 дюймов (4 м) с удлинительной трубкой или 394 дюймов (10 м) с удлинительным тросом.

Рекомендуется использовать выдвижную гильзу, что позволяет легко изменять точку срабатывания в течение срока эксплуатации сигнализатора уровня.

(1) Избыточное давление (или избыточное давление взрыва) — это давление, вызванное ударной волной, превышающее нормальное атмосферное давление

Прим.

В комплекте с Rosemount 2501 Лист технических данных поставляются все габаритные чертежи.

Рисунок 1-1. Типовые примеры установки

- A. Rosemount 2501R или 2501S с тросовым удлинителем вилки
- B. Rosemount 2501M с удлинительной трубкой и дополнительной выдвигающей гильзой
- C. Rosemount 2501L с маятниковым валом
- D. Rosemount 2501L с пластинчатой лопаткой в форме башмака
- E. Rosemount 2501J
- F. Rosemount 2501K
- G. Дополнительная выдвигающая гильза

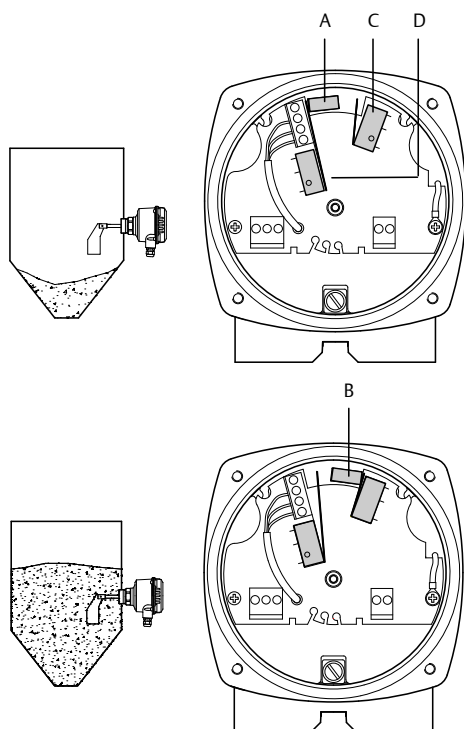
1.3 Принцип работы

Благодаря синхронному электродвигателю лопатка (измерительная пластина) вращается с поворотом на 360 градусов.

Когда пластина лопатки не покрыта сыпучей средой, пружина подтягивает двигатель и он переводит язычок в левое положение (Рисунок 1-2, на верхнем рисунке). Выход сигнализации указывает на состояние «открыто», а двигатель вращает лопатку.

Когда сыпучая среда покрывает пластину лопатки и вызывает остановку вращения, язычок переводится в правое положение (Рисунок 1-2, на нижнем рисунке). Выход сигнализации указывает на состояние «покрыто» из-за роста уровня материала, а двигатель остановлен до тех пор, пока пластина не будет открыта.

Рисунок 1-2. Назначение переключающего язычка









- A. Переключающий язычок в левом положении (состояние «открыто»)
- B. Переключающий язычок в правом положении (состояние «покрыто»)
- C. Переключатель для остановки двигателя
- D. Переключатель для выходной сигнализации

Выходные электрические сигналы зависят от выбранного при заказе типа питания сигнализатора Rosemount 2501. Кодировку вариантов электропитания см. в [Листе технических данных](#) сигнализатора Rosemount 2501, а обзор выходов — в [Электрические параметры](#).

1.4 Функции

1.4.1 Руководство по выбору

Таблица 1-1. Сигнализатор 2501 Руководство по выбору

Тип установки	Коды вариантов исполнения (модели)					
	2501L	2501M	2501R	2501S	2501K	2501J
						
Определение заполнения бункера	★	★ ⁽¹⁾	★	★	★	★
Контроль по месту	★	Н/П	★ ⁽¹⁾	★ ⁽¹⁾	★	★
Определение опустошения бункера	★	Н/П	★ ⁽¹⁾	★ ⁽¹⁾	★	★
Вертикальный монтаж	★	★	★ ⁽¹⁾	★ ⁽¹⁾	Н/П	★
Монтаж под углом (сверху)	★	★ ⁽²⁾	Н/П	Н/П	Н/П	★
Горизонтальный монтаж	★	Н/П	Н/П	Н/П	★	★
Монтаж под углом (снизу)	★	Н/П	Н/П	Н/П	Н/П	★

(1) Учитывайте максимально допустимую механическую нагрузку.

(2) Возможно только при использовании опции «подшипник на конце трубы» (максимум 10°).

1.4.2 Электронная часть

Таблица 1-2. Электронная часть

Источник питания		SPDT ⁽¹⁾	DPDT ⁽²⁾	FSH/ FSL ⁽³⁾	Задержка вы- ходного сиг- нала ⁽⁴⁾	Защит- ная ава- рийная сигнали- зация
Испол- нение перем. тока	24 или 48 В пе- рем. тока, ли- бо 115 или 230 В перем. тока	★	Н/П	Н/П	Н/П	Н/П
Испол- нение пост. то- ка	24 В пост. тока	★	Н/П	Н/П	Н/П	Н/П
Универ- сальное напря- жение	24 В пост. то- ка/ 22– 230 В пе- рем. тока	Н/П	★	★	★	Опция

- (1) Однополюсные контакты с переключением на два направления.
 (2) Двухполюсные контакты с переключением на два направления.
 (3) Защитный выходной аварийный сигнал с выбором срабатывания: по верхнему или нижнему уровню. См. документ [Подключения исполнения на универсальное напряжение и Выбор срабатывания защитной сигнализации по верхнему или нижнему уровню переключкой](#).
 (4) Регулируемая выдержка времени изменяющихся выходных сигналов.

Переключаемый выход сигнализации

Исполнения сигнализатора уровня на переменный или постоянный ток выдают выходной сигнал состояния лопатки «покрыта» или «открыта» при помощи релейных контактов типа SPDT.

Подробнее см. в [Подключение исполнений на переменный и постоянный ток](#).

Исполнение сигнализатора уровня на универсальное напряжение выдает выходной сигнал состояния лопатки «покрыта» или «открыта» при помощи релейных контактов типа DPDT.

Подробнее см. в [Подключения исполнения на универсальное напряжение](#).

При использовании исполнения сигнализатора уровня на универсальное напряжение задержка переключаемого выходного сигнала регулируемая. Задание задержки помогает исключить ложных

изменений выходного сигнала при движении сыпучего материала в бункере (другой емкости). Подробнее см. в [Рисунок 4-1](#).

Защитная аварийная сигнализация

Опция защитной аварийной сигнализации позволяет сигнализатору уровня сообщать об отказе с помощью реле аварийной сигнализации.

Отображаются следующие отказы:

- Отказ электродвигателя
- Отказ редуктора
- Отказ электроники (для источника питания двигателя)
- Отказ по питанию
- Неправильное подключение к клеммам

2 Механический монтаж

2.1 Особенности монтажа

Прежде, чем монтировать сигнализатор уровня на бункер (другую емкость), ознакомьтесь с пунктами по безопасности и подготовке к монтажу.

2.1.1 безопасности

Общие требования безопасности

1. Установка этого оборудования должна проводиться соответствующим образом подготовленным персоналом в соответствии с применимыми практическими правилами.
2. Если предполагается контакт оборудования с агрессивными веществами, пользователь обязан принять соответствующие меры для предотвращения их отрицательного воздействия и убедиться в том, что класс защиты не будет снижен.
 - a. **Агрессивные вещества:** Кислотные жидкости или газы, которые могут повредить металлы, или растворители, которые могут повредить полимерные материалы.
 - b. **Меры предосторожности:** Регулярные проверки в составе плановых осмотров, или сверка с листом технических данных на материал на предмет его устойчивости к воздействию определенных химических веществ.
3. Установщик несет ответственность за выполнение следующих требований:
 - a. Убедитесь, что механическое усилие, оказываемое на лопатку сыпучими продуктами, не превышает максимально допустимого значения. Подробнее см. в технических характеристиках сигнализатора Rosemount 2501 в соответствующем [листе технических данных](#).
 - b. При высоких механических нагрузках примите защитные меры, такие как установка на бункер углового экрана (Л-образной формы) или выберите вариант с удлинительной трубкой.
 - c. Убедитесь, что технологическое соединение затянуто с правильным крутящим моментом и является герметичным для предотвращения технологических утечек.
4. Технические данные

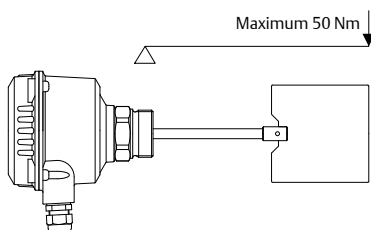
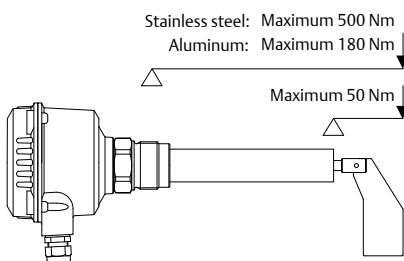
- a. Полные технические характеристики Rosemount 2501 см. в [Листе технических данных](#). Версии на других языках см. на сайте [Emerson.com/Rosemount](https://emerson.com/Rosemount).

Безопасность работы во взрывоопасных зонах

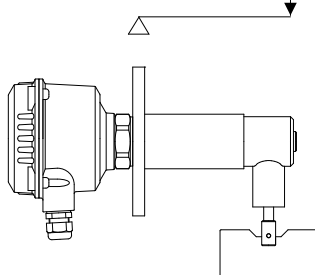
Указания по безопасности и контрольные чертежи для установки во взрывоопасных зонах см. в [сертификате изделия](#) Rosemount 2501. Версии на других языках см. на сайте [Emerson.com/Rosemount](https://emerson.com/Rosemount).

2.1.2 Механическая нагрузка

Максимальные нагрузки, которые выдерживает сигнализатор уровня, см. в [Рисунок 2-1](#).

Рисунок 2-1. Максимально допустимая механическая нагрузка (104 °F, 40 °C)**Rosemount 2501L****Rosemount 2501M и 2501J****Rosemount 2501K**

Stainless steel: Maximum 600 Nm
Aluminum: Maximum 250 Nm

**Rosemount 2501S и 2501R**

Свяжитесь с Emerson, чтобы узнать максимальную нагрузку сигнализатора Rosemount 2501S или 2501R.

Прим.

При наличии больших механических усилий примите защитные меры, такие как установка на бункер защитного уголка (Л-образной формы) или вариант с удлинительной трубкой.

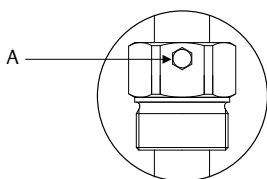
2.1.3 Место монтажа

Уделите внимание выбору подходящего места монтажа. Не устанавливайте сигнализатор уровня вблизи точки заполнения, внутренних конструкций и стенок бункера (или другой емкости). При монтаже удлиненных вариантов сигнализатора уровня особенно важно учитывать внутренние конструкции. Вставка сигнализатора уровня в ограниченное или сильно загруженное пространство чревата повреждением датчика и может ухудшить степень обеспечиваемой им защиты.

2.1.4 Скользящая втулка

Чтобы создать необходимое уплотнение и поддерживать давление технологической среды затяните оба винта М8 с моментом 20 Н·м. См. [Рисунок 2-2](#).

Рисунок 2-2. Выдвижная гильза, винты М8



А. Два выступающих винта М8

2.1.5 Фланцевое крепление

При затяжке фланцев для уплотнения нужно установить подходящую прокладку.

2.1.6 Применения с гигиеническими требованиями

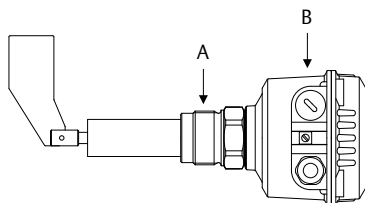
Для нормальных ожидаемых гигиенических требований (согласно Директиве 1935/2004, статья 3) подходят материалы, применяемые в пищевой промышленности. В настоящее время гигиенические сертификаты для сигнализатора Rosemount 2501 отсутствуют.

2.1.7 Поворачивающийся корпус

Корпус смонтированного сигнализатора можно свободно повернуть в оптимальное положение. Чтобы повернуть корпуса типа D и DE,

необходимо сначала ослабить крепежный винт. После того, как корпус занял наиболее оптимальное положение, затяните крепежный винт. При повороте корпуса не прикладывайте к нему чрезмерную силу.

Рисунок 2-3. Поворот корпуса



A. Резьбовое технологическое соединение

B. Поворачивающийся корпус

2.1.8 Ориентация кабельных сальников

Если сигнализатор уровня установлен горизонтально, убедитесь в том, что кабельные сальники были направлены вниз, чтобы избежать проникновения воды внутрь корпуса. Неиспользуемые вводы кабельных каналов необходимо полностью загерметизировать подходящими заглушками.

2.1.9 Уплотнения

Уплотните резьбовое технологическое соединение лентой из ПТФЭ или используйте плоскую прокладку. Это нужно для поддержания давления технологической среды в бункере (другой емкости).

2.1.10 Техническое обслуживание в будущем

Рекомендуется:

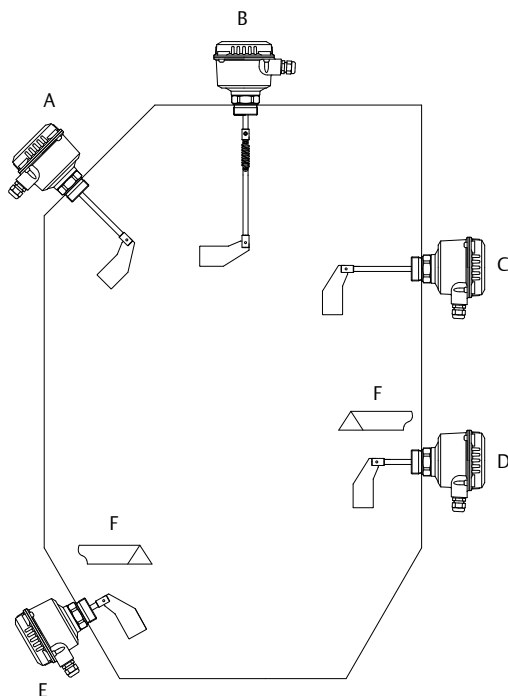
- При наличии коррозионно-активной среды смазать все винты крышки корпуса.
- Для исключения заедания резьбы алюминиевого технологического соединения и муфты использовать ленту из ПТФЭ.

Это поможет избежать сложностей, если в будущем для технического обслуживания нужно будет снять крышку.

2.2 Монтаж сигнализатора уровня

[Рисунок 2-4](#) показывает, как должен быть установлен сигнализатор уровня.

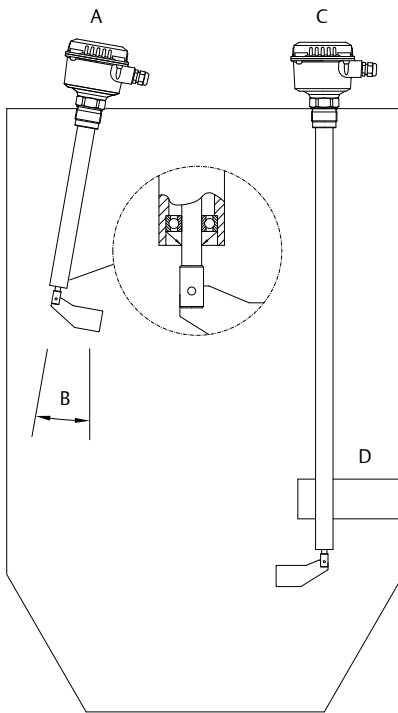
Рисунок 2-4. Примеры монтажа сигнализатора Rosemount 2501L



- A. Монтаж под углом сверху бункера для его определения заполнения (переполнения). Макс. L = 23,62 дюйма (600 мм)
- B. Вертикальный монтаж для определения заполнения (переполнения) бункера, с маятниковым валом или удлинительным тросом. Проверьте максимальную нагрузку сигнализатора уровня.
- C. Горизонтальный монтаж вблизи верха бункера для определения его заполнения (переполнения). Макс. L = 11,8 дюйма (300 мм)
- D. Горизонтальный монтаж вблизи дна бункера для контрольных замеров (по запросу). Макс. L = 5,9 дюйма (150 мм)
- E. Монтаж под углом на дне бункера для определения его опустошения (выдачи запроса на заполнение). Макс. L = 11,8 дюйма (300 мм)
- F. В зависимости от нагрузки рекомендуется применять защитный экран

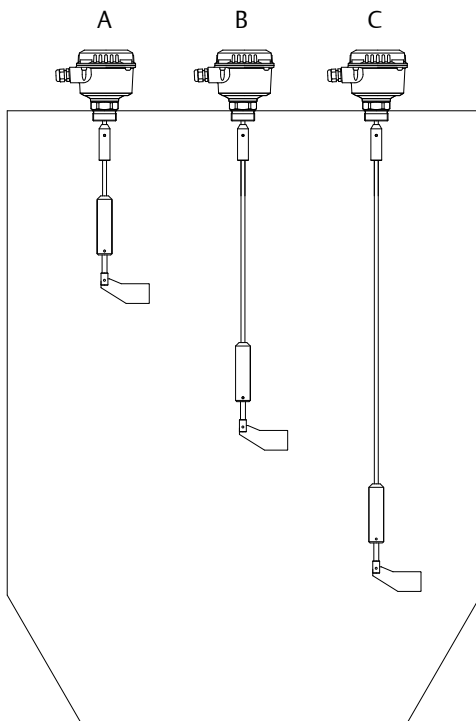
Для горизонтального монтажа рекомендуется пластина (лопатка) в форме башмака, поскольку она ориентируется по изменению уровня сыпучих материалов. См. [Механическая нагрузка](#) и [Чувствительность](#), чтобы проверить, соответствует ли лопатка предельным параметрам данного применения.

Рисунок 2-5. Примеры монтажа сигнализатора Rosemount 2501M



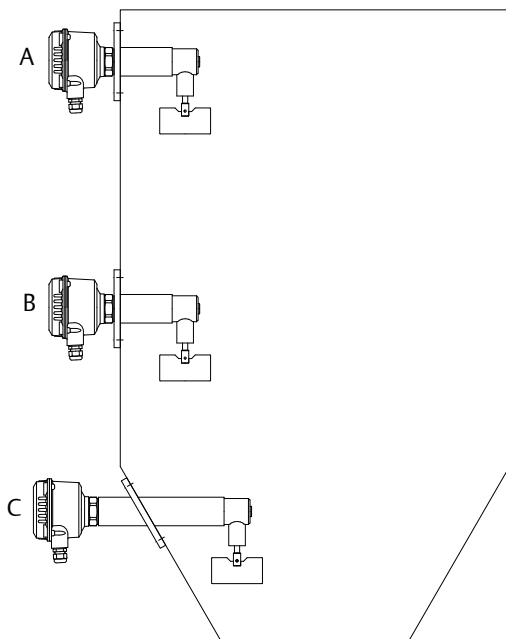
- A. Вертикальный монтаж для определения заполнения (переполнения) бункера, с дополнительной выдвигной гильзой. Макс. L = 118 дюймов (3000 мм)
- B. Максимальный угол отклонения от нормального вертикального положения при использовании опции «подшипник на конце трубы» – 10°.
- C. Вертикальный монтаж для определения заполнения (переполнения) бункера, с дополнительной выдвигной гильзой. Макс. L = 158 дюймов (4000 мм)
- D. Рекомендуется использовать крепления со стороны бункера.

Рисунок 2-6. Примеры монтажа сигнализаторов Rosemount 2501R и 2501S



- A. Для определения заполнения (переполнения) бункера, с удлинительным тросом
- B. Для измерения по запросу, с удлинительным тросом
- C. Для определения опустошения бункера (выдачи запроса на заполнение), с удлинительным тросом

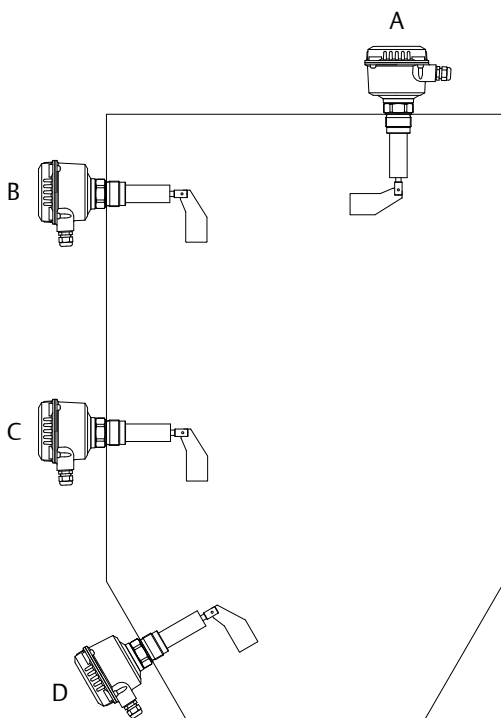
Макс. L = 394 дюйма (10000 мм). См. пункты «Механическая нагрузка» [Механическая нагрузка](#) и «Чувствительность» [Чувствительность](#), чтобы проверить, соответствует ли пластина (лопатка) с тросовым удлинителем предельным параметрам.

Рисунок 2-7. Примеры монтажа сигнализатора Rosemount 2501K

- A. Горизонтальный монтаж для определения заполнения (переполнения) бункера
- B. Горизонтальный монтаж для измерения по запросу
- C. Горизонтальный монтаж для определения опустошения бункера

В зависимости от нагрузки рекомендуется применять защитный экран.

Рисунок 2-8. Примеры монтажа сигнализатора Rosemount 2501J



- A. Монтаж вертикально или под углом сверху бункера для определения его заполнения (переполнения)
- B. Горизонтальный монтаж сверху бункера для определения заполнения (переполнения) бункера
- C. Горизонтальный монтаж для измерения по запросу
- D. Монтаж под углом на дне бункера для определения его опустошения
- E. В зависимости от нагрузки рекомендуется применять защитный экран

Для горизонтального монтажа рекомендуется пластина (лопатка) в форме башмака, поскольку она ориентируется по изменению уровня сыпучих материалов. См. пункты «Механическая нагрузка» [Механическая нагрузка](#) и «Чувствительность» [Чувствительность](#), чтобы проверить, соответствует ли лопатка предельным параметрам данного применения.

3 Монтаж электрической части

3.1 Правила техники безопасности

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

- Убедитесь, что сигнализатор уровня смонтирован квалифицированным персоналом в соответствии с действующими правилами.
- Используйте сигнализатор уровня только согласно указаний данного руководства. Неисполнение этого требования может снизить степень защиты, обеспечиваемой сигнализатором уровня.

Взрывы могут привести к смертельному исходу или серьезным травмам.

- В системах повышенной защиты, взрывобезопасного/пожаробезопасного и пыленепроницаемого исполнения нельзя снимать крышку измерительного преобразователя при подаче питания на сигнализатор уровня.
- Для соответствия требованиям по огнестойкости/взрывозащите крышка корпуса должна быть полностью прикручена.

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

- Необходимо избегать контакта с выводами и клеммами. Высокое напряжение на выводах может стать причиной поражения электрическим током.
- Перед подключением сигнализатора уровня убедитесь, что он выключен, а линии от всех других внешних источников питания отключены или обесточены.
- Проводка должна быть рассчитана на действующие токи нагрузки, а изоляция должна соответствовать используемому напряжению, температуре и условиям окружающей среды.

3.2 Особенности подключения

3.2.1 Транспортировка

В случае неправильной транспортировки или нарушения ее порядка, электробезопасность устройства не гарантируется.

3.2.2 Правила монтажа

Необходимо соблюдать местные нормы или VDE 0100 (правила союза немецких электротехников).

При питании напряжением 24 В необходим сертифицированный источник питания с усиленной изоляцией выхода от сети.

3.2.3 Предохранитель

Используйте предохранители, указанные на схемах подключения.

Подробнее см. [Подключение сигнализатора уровня](#).

3.2.4 Защита с помощью автоматического выключателя дифференциального тока (АВДТ)

В случае отказа по питанию, сетевое напряжение должно автоматически отключаться с помощью выключателя (АВДТ), защищающего от косвенного контакта с опасными напряжениями.

3.2.5 Источник питания

Выключатель питания

Возле устройства должен быть установлен выключатель для отключения питания.

Питающее напряжение

Перед включением устройства, сравните подаваемое напряжение питания с техническими характеристиками, указанными на его блоке электроники и заводской табличке.

3.2.6 Электрические подключения

Кабели местного подключения

Диаметр кабеля должен соответствовать диапазону зажима используемого кабельного сальника.

Сечение должно соответствовать диапазону, фиксируемому клеммами для подключения, причем необходимо учесть максимальный ток.

Вся местная проводка должна иметь изоляцию, рассчитанную на напряжение как минимум 250 В перем. тока.

Температурный класс должен быть как минимум 194 °F (90 °C).

Если присутствуют электрические помехи, превышающие требования стандартов по ЭМС, используйте экранированные кабели. В противном случае можно использовать неэкранированный сигнальный кабель.

Укладка кабелей в клеммной коробке

Местные кабели подключения нужно отрезать так, чтобы можно было правильно уложить их в клеммной коробке.

Клеммы для подключения

При подготовке кабельных проводов для подключения к клеммам стандартного корпуса или корпуса типа D изоляция провода должна быть зачищена, чтобы из нее выходило максимум 0,31 дюйма (8 мм) медных жил. Для корпусов типа DE зачистите изоляцию не более чем на 0,35 дюйма (9 мм). Чтобы избежать контакта с опасными частями под напряжением, всегда проверяйте, что источник питания отключен или разъединен.

3.2.7 Кабельные уплотнения, кабельные вводы и заглушки

Общие указания по установке

- Установка этого оборудования должна проводиться соответствующим образом подготовленным персоналом в соответствии с применимыми практическими правилами.
- Закройте неиспользуемые вводы кабелепровода заглушками подходящего номинала.
- При необходимости используйте только детали, поставляемые заводом-изготовителем.
- При установке сигнализатора уровня с заводскими кабельными сальниками для проводных кабелей должен быть предусмотрен подходящий компенсатор натяжения.
- Диаметр соединительного кабеля должен соответствовать диапазону кабельного зажима.
- При использовании деталей, поставленных не с завода-изготовителя, установщик несет ответственность за обеспечение следующих условий:
 - Детали должны иметь сертификат и тип защиты, соответствующие разрешению сигнализатора уровня.
 - Эти детали должны поддерживать диапазон температуры окружающей среды, который соответствует спецификации сигнализатора уровня плюс 10 градусов Кельвина.
 - Детали должны быть установлены в соответствии с инструкциями по установке производителей деталей.

Монтаж с системой кабельных сальников в неопасных зонах

Кабельный сальник с резьбой и заглушка должны отвечать следующим требованиям:

- Степень пылевлагозащиты IP66
- Диапазон температур от -40 до +70 °C
- Компенсация натяжения

Убедитесь, что кабельный сальник с резьбой обеспечивает надежное уплотнение кабеля и достаточно герметичен, чтобы исключить проникновение воды. Неиспользуемые кабельные каналы или вводы необходимо загерметизировать заглушками.

Монтаж с системой кабелепроводов в неопасных зонах

Если вместо кабельного сальника используется система кабелепроводов с резьбовым соединением, нужно соблюдать соответствующие правила страны, где производится монтаж. Кабелепровод должен иметь коническую резьбу NPT ½ дюйма или ¾ дюйма, соответствующую резьбу NPT на вводе кабеля сигнализатора уровня и соответствовать требованиям ANSI B 1.20.1. Неиспользуемые вводы кабелепроводов должны быть плотно закрыты металлической заглушкой.

Монтаж с системой кабелепроводов в опасных зонах

В системе кабелепроводов отдельные электрические проводники монтируются в сертифицированной трубной системе. Конструкция этой трубной системы также должна обеспечивать огнестойкость и взрывозащищенность.

Для сертификации ATEX и IECEx корпус сигнализатора уровня и трубная система должны быть изолированы друг от друга с использованием сертифицированного огнестойкого или взрывозащищенного уплотнения. Это уплотнение монтируется непосредственно в кабельных вводах сигнализатора уровня или на них. Неиспользуемые кабельные вводы должны быть герметизированы подходящими заглушками.

Для сертификации FM и CSA корпус сигнализатора уровня и трубная система должны быть изолированы друг от друга с использованием сертифицированного огнестойкого уплотнения. Это уплотнение должно быть установлено на расстоянии не более 18 дюймов от стенки корпуса. Неиспользуемые кабельные вводы должны быть герметизированы подходящими заглушками.

Прим.

Особые условия допуска и другие инструкции по технике безопасности см. в [сертификате изделия](#) Rosemount 2501.

3.2.8 Защита микропереключателя

Обеспечьте защиту контактов микропереключателя устройства от импульсных перенапряжений, вызванных индуктивной нагрузкой.

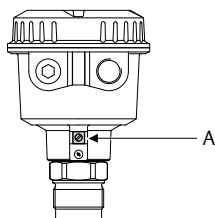
3.2.9 Электростатический заряд

Необходимо заземлить сигнализатор уровня Rosemount 2501, чтобы исключить накопление на нем электростатического заряда. Это особенно важно для применения в пневматических транспортерах и неметаллических контейнерах.

3.2.10 Внешняя эквипотенциальная соединительная клемма

Соединение с эквипотенциальными проводниками предприятия.

Рисунок 3-1. Внешняя эквипотенциальная соединительная клемма



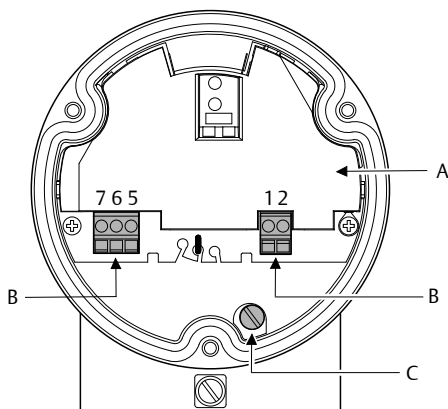
A. Эквипотенциальный контакт на Rosemount 2501

3.2.11 Ввод в эксплуатацию

Ввод в эксплуатацию должен выполняться с закрытой крышкой.

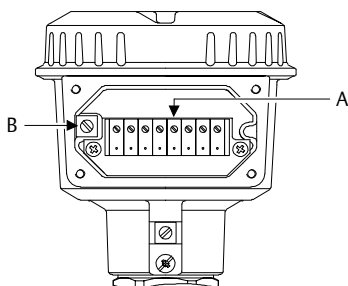
3.3 Подключение сигнализатора уровня

Рисунок 3-2. Обзор подключений для стандартного корпуса и корпуса типа D



- A. Электродвигатель имеет внутреннее соединение с корпусом (заземление)
- B. Клеммы для подключения
- C. Клемма защитного заземления — Защитное заземление (PE)

Рисунок 3-3. Обзор подключений для корпуса типа DE



- A. Клеммы для подключения (в клеммной коробке для повышенной безопасности). Используйте момент затяжки 0,5–0,6 Н·м
- B. Клемма защитного заземления — Защитное заземление (PE)

Заземление

Для защиты от электростатического разряда клемму РЕ сигнализатора уровня нужно подключить к земле (точке заземления). Это особенно важно для применения в пневматических транспортерах.

3.3.1 Подключение исполнений на переменный и постоянный ток

Питание (исполнение перем. тока)

- 24, 48, 115 или 230 В перем. тока (50/60 Гц), максимум 4 В·А
- Внешний предохранитель: максимум 10 А, быстрого или медленного срабатывания, с высокой отключающей способностью (НВС), на 250 В перем. тока

Прим.

Напряжение питания выбирается при заказе сигнализатора уровня.

Допуск для всех напряжений $\pm 10\%$ (EN 61010).

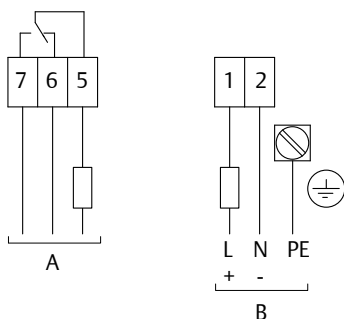
Питание (исполнение пост. тока)

- 24 В пост. тока $\pm 15\%$, максимум 2,5 Вт
- Внешний предохранитель: не нужен

Выход сигнализации (исполнения переменного и постоянного тока)

- С микропереключателем, релейные контакты типа SPDT
- Максимум 250 В перем. тока, 5 А, неиндуктивный
- Максимум 30 В пост. тока, 4 А, неиндуктивный

Рисунок 3-4. Подключение к клеммам (исполнения переменного и постоянного тока)



A. Подключение выходов сигнализации

B. Подключение питания

Максимальное сечение провода — 4 мм² (AWG 12).

3.3.2 Подключения исполнения на универсальное напряжение

Питание (исполнение на универсальное напряжение)

- 24 В пост. тока $\pm 15\%$, максимум 4 Вт
- 22–230 В перем. тока (50/60 Гц) $\pm 10\%$, максимум 10 В·А

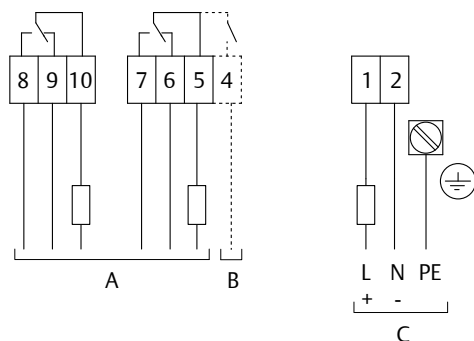
Прим.

Допуски по напряжению соответствуют требуемым $\pm 10\%$ по EN 61010.

Выходы рабочей и аварийной сигнализации (исполнение на универсальное напряжение)

- Релейные контакты типа DPDT
- Максимум 250 В перем. тока, 5 А, неиндуктивный
- Максимум 30 В пост. тока, 4 А, неиндуктивный
- Внешний предохранитель: максимум 10 А, быстрого или медленного срабатывания, с высокой отключающей способностью (HVC), на 250 В

Рисунок 3-5. Подключение проводов (исполнение на универсальное напряжение)



- A. Подключение выходов сигнализации
- B. Подключение выходов аварийной сигнализации⁽²⁾
- C. Подключение питания

Максимальное сечение провода — 4 мм² (AWG 12).

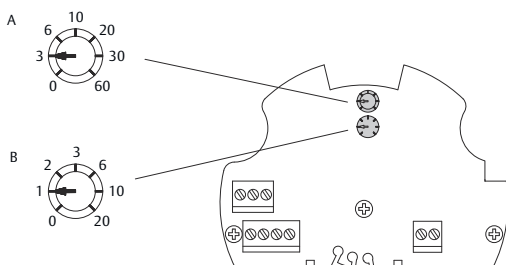
⁽²⁾ Доступно только при выборе при оформлении заказа опции защитной аварийной сигнализации (контроля вращения).

При обесточивании релейный контакт размыкается.

4 Конфигурация

4.1 Задержка выходного сигнала

Рисунок 4-1. Таймеры задержки изменения выходного сигнала



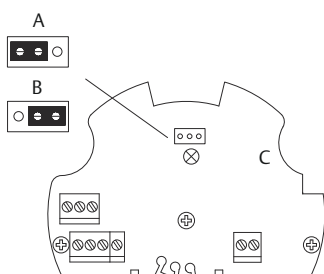
- A. Таймер задержки в секундах на переключение при переходе лопатки из состояния «покрыта» в «открыта». Заводская установка по умолчанию — 3 секунды.
- B. Таймер задержки в секундах на переключение при переходе лопатки из состояния «открыта» в «покрыта». Заводская установка по умолчанию — 1 секунда.

4.2 Выбор срабатывания защитной сигнализации по верхнему или нижнему уровню перемычки

Используйте настройку FSH, когда сигнализатор уровня должен применяться как детектор заполнения бункера. Отказ по питанию или обрыв линии расцениваются, как сигнал заполнения бункера (для защиты от переполнения).

Используйте настройку FSL, когда сигнализатор уровня должен применяться как детектор опорожнения бункера. Отказ по питанию или обрыв линии расцениваются, как сигнал заполнения бункера (для защиты от сухого хода).

Рисунок 4-2. Выбор режима FSH или FSL переключателем



- A. Положение переключки для включения режима FSL (заводская настройка по умолчанию)
- B. Положение переключки для включения режима FSH
-

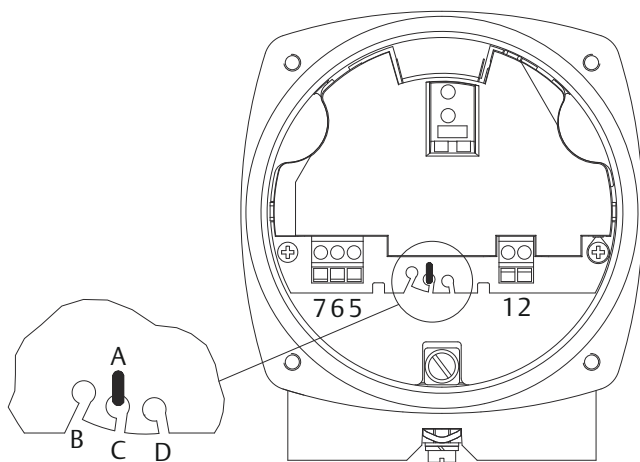
4.3 Настройка пружины

Пружину можно установить в одно из трех положений. Ее следует менять лишь при необходимости.

- **Fine (Тонкое)** — для легких материалов
- **Medium (Среднее)** — почти для любого материала (заводская настройка)
- **Coarse (Грубое)** — для очень вязких материалов

Положение пружины изменяется небольшими плоскогубцами.

Рисунок 4-3. Настройка пружины



- A. Пружина
- B. Тонкое
- C. Среднее
- D. Грубое

4.4 Чувствительность

Таблица 4-1 показаны примерные значения минимальной плотности, при которой возможна нормальная работа сигнализатора. Это относится только к свободно насыпанным, неуплотненным материалам. Во время заполнения плотность сыпучего материала может измениться (например, для псевдооживленного материала).

Таблица 4-1. Минимальные требования по плотности и параметры чувствительности

Лопать	Минимальная плотность в г/л = кг/м ³ (фунт/фут ³) ⁽¹⁾			
	Сыпучий материал полностью покрывает лопать		Сыпучий материал находится на высоте 3,93 дюйма (100 мм) над покрытой лопаткой	
	Регулировка пружины		Регулировка пружины	
	Тонкая	Средняя (заводская настройка)	Тонкая	Средняя (заводская настройка)
Пластина в форме лопатки 40 × 98	200 (12)	300 (18)	100 (60)	150 (9)
Пластина в форме лопатки 35 × 106	200 (12)	300 (18)	100 (60)	150 (9)
Пластина в форме лопатки 28 × 98	300 (18)	500 (30)	150 (9)	200 (12)
В форме лопатки 26 × 77	350 (21)	560 (33)	200 (12)	250 (15)
Пластина 50 × 98	300 (18)	500 (30)	150 (9)	250 (15)
Пластина 50 × 150	80 (4,8)	120 (7,2)	40 (2,4)	60 (3,6)
Пластина 50 × 250	30 (1,8)	50 (3)	15 (0,9)	25 (1,5)
Пластина 98 × 98	100 (60)	150 (9)	50 (3)	75 (4,5)
Пластина 98 × 150	30 (1,8)	50 (3)	15 (0,9)	25 (15)
Пластина 98 × 250	20 (1,2)	30 (1,8)	15 (0,9)	15 (0,9)
Шарнирная лопать, двухсторонняя 98 × 200 b = 37	70 (4,2)	100 (60)	35 (2,16)	50 (3)
Шарнирная лопать, двухсторонняя 98 × 200 b = 28	100 (60)	150 (9)	50 (3)	75 (4,5)
Пластина с односторонним шарнирным подвесом 98 × 100, b = 37	200 (12)	300 (18)	100 (60)	150 (9)

Таблица 4-1. Минимальные требования по плотности и параметры чувствительности (продолжение)

Лопать	Минимальная плотность в г/л = кг/м ³ (фунт/фут ³) ⁽¹⁾			
	Сыпучий материал полностью покрывает лопать		Сыпучий материал находится на высоте 3,93 дюйма (100 мм) над покрытой лопаткой	
	Регулировка пружины		Регулировка пружины	
	Тонкая	Средняя (заводская настройка)	Тонкая	Средняя (заводская настройка)
Пластина с односторонним шарнирным подвесом 98 × 100, b = 28	300 (18)	500 (30)	150 (9)	250 (15)

(1) Для исполнений с опцией **Heating of housing (Подогрев корпуса)**, данные в этой таблице необходимо умножить на 1,5. Причина увеличения коэффициента заключается в том, что используется более прочная пружина, которая вызывает более сильное трение на уплотнении вала при низких температурах.

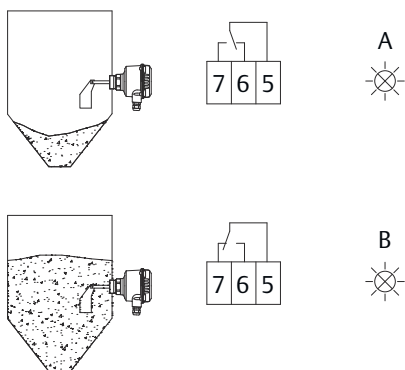
5 эксплуатация

5.1 Обзор выходных сигналов

Обзор выходных сигналов рабочей и аварийной сигнализации для различных вариантов электроники см. в пункте «Электроника» [Электронная часть](#).

5.2 Выходы сигнализации

Рисунок 5-1. Логика переключения (исполнения переменного и постоянного тока)

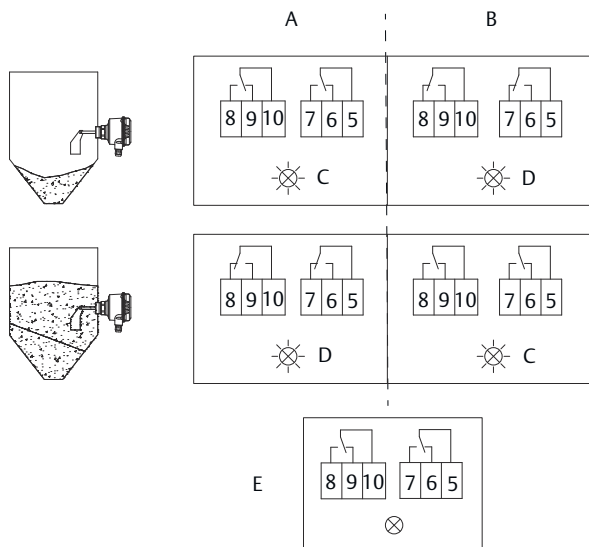


A. Зеленый

B. Красный

- На сигнализаторе в исполнении на постоянный ток есть светодиод, цвет которого меняется в зависимости от того, покрыта ли лопатка сыпучим материалом.
- У сигнализатора в исполнении на переменный ток такого светодиода нет.

Рисунок 5-2. Логика переключения (исполнение на универсальное напряжение)



- A. FSL (Защитный сигнал нижнего уровня)
- B. FSH (Защитный сигнал верхнего уровня)
- C. Желтый
- D. Зеленый
- E. Отказ по питанию

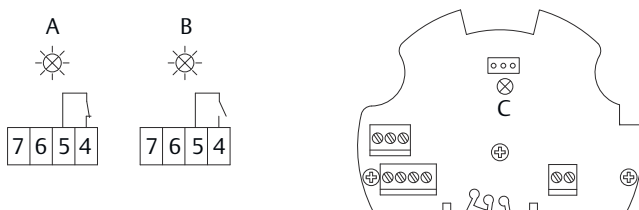
Прим.

См. подробнее о выборе аварийной сигнализации (FSH или FSL) в пункте «Выбор срабатывания защитной сигнализации по верхнему или нижнему уровню переключкой» [Выбор срабатывания защитной сигнализации по верхнему или нижнему уровню переключкой](#).

5.3 Выходной аварийный сигнал (защитный, верхнего или нижнего уровня)

Если лопатка сигнализатора уровня не покрыта, то вращающийся вал с лопаткой выдает импульсы с 20-секундными интервалами. В случае отказа импульсы прекращаются, а затем через 30 секунд обесточивается реле аварийной сигнализации.

Рисунок 5-3. Логика переключения (исполнение на универсальное напряжение)

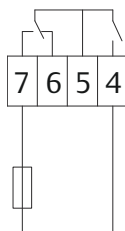


A. Желтый или зеленый, т. е. отказа нет. См. [Рисунок 5-2](#).

B. Красный, т. е. отказ

C. Место светодиода на печатной плате

Рисунок 5-4. Пример подключения



Когда Rosemount 2501 используется для определения заполнения бункера с максимальной защитой, выходной сигнал может указывать:

- На заполнение бункера
- Отказ по питающему напряжению
- Неправильное подключение
- Появился отказ сигнализатора уровня

6 Техническое обслуживание

6.1 Открытие крышки

Перед открытием крышки для технического обслуживания учитывайте следующее:

- Проверьте сведения о сертификации на этикетке изделия и затем изучите [Таблица 6-1](#).
- Прочитайте раздел [безопасности](#).
- Убедитесь, что на поверхностях или в воздухе нет пыли.
- Проверьте, что в корпус не попадает дождь.

Таблица 6-1. Проверка перед открытием крышки

Тип защиты	Информация по технике безопасности
Без защиты	Не снимайте крышку, пока не обесточены электрические цепи.
Огнестойкость или защита от взрыва газа (корпус типа D)	Для предотвращения воспламенения опасных сред не снимайте крышку, пока не обесточены электрические цепи.
Защита от пылевозгорания	Для предупреждения пылевозгорания не снимайте крышку, пока не обесточены электрические цепи.

6.2 Регулярные проверки безопасности

Чтобы надежно обеспечить безопасность применения во взрывоопасных зонах и электробезопасность, нужно регулярно проверять следующие вопросы (в зависимости от применения):

- Механические повреждения или коррозия кабелей местной проводки или любых других узлов (корпуса и датчика).
- Герметичность технологического соединения, кабельных сальников и крышки корпуса.
- Правильность присоединения внешнего провода заземления PE (если есть).

6.3 Очистка

Если по условиям применения нужна очистка, соблюдайте следующие требования:

- Чистящее вещество должно соответствовать материалам изделия (его химической стойкости). В основном нужно учитывать свойства

уплотнения вала и крышки, кабельного сальника и поверхности изделия.

Процесс очистки необходимо проводить так, чтобы:

- Чистящее вещество не могло попасть в изделие через уплотнение вала и крышки или через кабельный сальник.
- Исключить механическое повреждение уплотнения вала и крышки, кабельного сальника или других деталей.

Прим.

Скопление пыли на корпусе не приводит к повышению температуры поверхности. Тем не менее, пыль можно осторожно убрать влажной тряпкой. Использование сухой ткани строго запрещено, поскольку это может вызвать электростатический разряд. Максимальные температуры поверхности во взрывоопасных зонах (классифицированных местах) см. в [сертификате изделия Rosemount2501](#).

6.4 Проверка на функционирование

В зависимости от применения может потребоваться часто выполнять проверку на функционирование.

Соблюдайте все необходимые по условиям работы (например, по условиям электробезопасности, давлению среды и т. д.) меры безопасности.

Данная проверка не предназначена для определения того, хватает ли чувствительности сигнализатора уровня для измерения в конкретном материале.

Проверки на функционирование выполняются путем остановки соответствующим способом вращающейся лопатки и контроля того, правильно ли изменится выходной сигнал с сигнала «открыто» на «покрыто».

6.5 Дата изготовления

Год изготовления указан на заводской табличке.

6.6 Запасные части

Дополнительную информацию о любых запасных частях см. в [листе технических данных](#) Rosemount 2501.



Краткое руководство по запуску
00825-0107-2501, Rev. AD
Ноябрь 2020

Для дополнительной информации: www.emerson.com

© Emerson, 2021 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®