

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Волгоград (844)278-03-48, Воронеж (473)204-51-73, Екатеринбург (343)384-55-89, Казань(843)206-01-48, Краснодар(861)203-40-90, Красноярск(391)204-63-61,
Москва(495)268-04-70, Нижний Новгород(831)429-08-12, Самара(846)206-03-16, Санкт-Петербург(812)309-46-40, Саратов(845)249-38-78,
Единый адрес: rse@nt-rt.ru

www.rosemeter.nt-rt.ru

Датчики Rosemount серии 3300

Волноводные радарные датчики уровня и уровня раздела двух жидкостей



По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Волгоград (844)278-03-48, Воронеж (473)204-51-73, Екатеринбург (343)384-55-89, Казань(843)206-01-48, Краснодар(861)203-40-90, Красноярск(391)204-63-61,
Москва(495)268-04-70, Нижний Новгород(831)429-08-12, Самара(846)206-03-16, Санкт-Петербург(812)309-46-40, Саратов(845)249-38-78,
Единый адрес: rse@nt-rt.ru

Серия 3300

Руководство по применению
00809-0100-4811, Версия СА
Февраль 2006

Датчики Rosemount серии 3300

Волноводные радарные датчики уровня и уровня раздела двух жидкостей

ПРИМЕЧАНИЕ

До начала работы с устройством следует ознакомиться с настоящим руководством. В целях безопасности персонала, системы и достижения оптимальной производительности продукта до его установки, эксплуатации или техобслуживания следует удостовериться в правильном толковании содержащихся в инструкции сведений.

В пределах Соединенных Штатов в компании Rosemount Inc. существует бесплатная информационная служба, в которую можно обратиться по следующим телефонам:

Центр поддержки заказчика:

Вопросы, связанные с технической поддержкой и оформлением заказов:

1-800-999-9307 (с 7 утра до 7 вечера по центральному поясному времени)

Северо-Американский Центр поддержки

Обслуживание оборудования.

1-800-654-7768 (24 часа, включая Канаду)

За пределами Соединенных Штатов следует обращаться в местные представительства компании Rosemount.

ВНИМАНИЕ

Приборы, описанные в данном документе, НЕ предназначены для применения в атомной промышленности.

Использование приборов в условиях, требующих применения специального оборудования, аттестованного для атомной промышленности, может привести к ошибкам измерений.

Для получения информации о приборах производства компании Rosemount, аттестованных для применения в атомной промышленности, следует обращаться в местное торговое представительство Rosemount.

Прибор сконструирован в соответствии с требованиями нормативов FCC и R&TTE для излучающих устройств малой интенсивности. Для него не требуется специальной лицензии, а также не накладывается никаких ограничений, связанных с телекоммуникациями, на типы резервуаров, в которых он будет устанавливаться.

Прибор отвечает требованиям части 15 норматива FCC. При работе прибора выполняются следующие условия: (1) прибор не создает опасного уровня помех и (2) любой уровень помех, в том числе такой, который может привести к неправильной работе прибора, не вызывает повреждения прибора.

Серия 3300

Руководство по применению
00809-0100-4811, Версия СА
Февраль 2006

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. ВВЕДЕНИЕ	1-1
УКАЗАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОМУ ПРИМЕНЕНИЮ	1-1
КРАТКИЙ ОБЗОР ДАННОГО РУКОВОДСТВА	1-2
Услуги по технической поддержке	1-3
РАЗДЕЛ 2. КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ДАТЧИКА	2-1
ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ	2-1
ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ	2-2
КОМПОНЕНТЫ ДАТЧИКА	2-4
АРХИТЕКТУРА СИСТЕМЫ	2-5
ВЫБОР ТИПА ЗОНДА	2-6
Зоны нечувствительности	2-7
ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА	2-8
Покрытие	2-8
Перемычки	2-8
Пена	2-8
Пар	2-8
Диапазон измерений	2-9
Поверхность раздела	2-9
РАЗДЕЛ 3. МОНТАЖ	3-1
УКАЗАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОМУ ПРИМЕНЕНИЮ	3-1
ПРОЦЕДУРА УСТАНОВКИ	3-3
ПЕРЕД УСТАНОВКОЙ	3-4
Переключатели режима сигнализации и защиты записи	3-4
ПРИНЦИПЫ МОНТАЖА	3-6
Соединение с резервуаром	3-6
Монтаж однопроводных зондов в неметаллических резервуарах	3-8
Монтаж в успокоительном колодце или в выносной камере	3-9
Монтаж в успокоительном колодце или в выносной камере	3-9
Свободное пространство	3-10
Рекомендуемое монтажное положение	3-11
Изолированные резервуары	3-12
МЕХАНИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА	3-13
Уменьшение длины зонда	3-15
Крепление конца зонда	3-18
Монтаж центрирующего диска для установки в успокоительном колодце ..	3-20
ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ	3-21
Отверстия для подвода кабелей/ установки кабелепроводов	3-21
Заземление	3-21
Выбор кабеля	3-21
Опасные зоны	3-21
Требования к питанию	3-22
Максимальное сопротивление контура	3-22
Подключение датчика	3-23
Подключение датчика с неискробезопасным выходом	3-24
Подключение датчика с искробезопасным выходом	3-25

Модуль Tri-Loop	3-26
Подключение к контуру нескольких датчиков	3-27
Индикатор полевых сигналов модели 751	3-28

РАЗДЕЛ 4. ЗАПУСК..... 4-1

УКАЗАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОМУ ПРИМЕНЕНИЮ	4-1
КОНФИГУРАЦИОННЫЕ ПАРАМЕТРЫ	4-2
Конфигурирование базовых параметров	4-2
Конфигурирование объема.....	4-5
КОНФИГУРИРОВАНИЕ С ПОМОЩЬЮ КОММУНИКАТОРА МОДЕЛИ 375	4-7
КОНФИГУРИРОВАНИЕ БАЗОВЫХ ПАРАМЕТРОВ	4-9
Переменные (Transmitter Variables)	4-9
Единицы измерения (Measurement Units).....	4-9
Опорная высота датчика (Reference Gauge Height)	4-9
Длина зонда (Probe Length)	4-9
Тип зонда (Probe Type).....	4-10
Диэлектрическая проницаемость среды (Product Dielectric).....	4-10
Диэлектрическая проницаемость пара (Vapor Dielectric).....	4-10
Режим измерений (Measurement Mode).....	4-11
Угол отклонения зонда от вертикали (Probe Angle).....	4-11
Максимальная толщина слоя верхнего продукта (Maximum Upper Product Thickness)	4-11
Демпфирование (Damping)	4-11
Индикация (Display panel)	4-11
Точки 4 мА и 20 мА	4-12
КОНФИГУРИРОВАНИЕ ОБЪЕМА.....	4-13
Переменные (Transmitter Variables)	4-13
Единицы измерения объема (Volume Units).....	4-13
Тип резервуара (Tank Type).....	4-13
Размеры резервуара (Tank Dimensions).....	4-13
Таблица соответствия (Strapping Table).....	4-13
КОНФИГУРИРОВАНИЕ С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММЫ RCT (RADAR CONFIGURATION TOOL).....	4-14
Установка ПО RCT.....	4-14
Выбор коммуникационного порта.....	4-14
Справка (Help) в программе RCT	4-15
Применение программы-помощника	4-16
Использование функции Setup	4-17
Информационное окно программы настройки (Info)	4-18
Окно настройки базовых параметров (Basics)	4-18
Окно выходных параметров Output.....	4-19
Окно параметров резервуара Tank Config	4-20
Окно параметров для вычисления объема Volume.....	4-22
Настройка индикации	4-23
СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ.....	4-24
Модуль HART Tri Loop.....	4-24

РАЗДЕЛ 5. РАБОТА С ДИСПЛЕЕМ..... 5-1

ФУНКЦИИ ДИСПЛЕЯ	5-1
СООБЩЕНИЯ ОБ ОШИБКАХ	5-2
Режим сигнализации и защита записи.....	5-2

РАЗДЕЛ 6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ..... 6-1

УКАЗАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОМУ ПРИМЕНЕНИЮ	6-1
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ КОНФИГУРИРОВАНИЯ	6-2
Задание положения верхней опорной точки.....	6-2

Построение графика измеряемого сигнала	6-3
Измерение уровня поверхности раздела для полупрозрачной нижней жидкости	6-5
Высокая скорость изменения уровня.....	6-7
Измерение поверхности раздела при полном погружении зонда	6-8
ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	6-9
Калибровка аналогового выхода.....	6-9
Калибровка уровня и расстояния.....	6-10
Возмущения в верхней части резервуара	6-11
Установка порогов по амплитуде	6-13
Регистрация данных измерений.....	6-16
Сохранение конфигурации датчика	6-17
Снятие головки датчика	6-19
Замена зонда	6-20
ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ СООБЩЕНИЯ	6-21
Поиск неисправностей.....	6-21
Ошибки	6-22
Предупреждения.....	6-23
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	A-1
Номинальные характеристики давления и температуры	A-4
Температура окружающей среды	A-6
ЧЕРТЕЖИ	A-7
ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА	A-12
ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ	A-18
УКАЗАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОМУ ПРИМЕНЕНИЮ	B-1
СООТВЕТСТВИЕ ЕС.....	B-2
ЕВРОПЕЙСКАЯ ДИРЕКТИВА АТЕХ.....	B-3
Искробезопасность	B-3
Пожаробезопасность.....	B-4
СЕРТИФИКАТЫ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ОПАСНЫХ ЗОНАХ.....	B-5
Сертификаты Factory Mutual (FM)	B-5
Сертификаты Канадской Ассоциации по Стандартам (CSA)	B-6
Сертификаты IECEx	B-7
КОМБИНИРОВАННЫЕ СЕРТИФИКАТЫ	B-8
СЕРТИФИЦИРОВАННЫЕ СХЕМЫ	B-11

Раздел 1. Введение

Указания по безопасному применению	стр. 1-1
Краткий обзор данного руководства	стр. 1-2
Услуги по технической поддержке	стр. 1-3

УКАЗАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОМУ ПРИМЕНЕНИЮ

При выполнении процедур и инструкций, изложенных в данном руководстве, могут потребоваться специальные меры предосторожности для обеспечения безопасности персонала, выполняющего работу. Информация, связанная с обеспечением безопасности, обозначается символом предупреждения (⚠). Прежде чем приступить к выполнению инструкций, в описании которых присутствует данный символ, прочтите рекомендации по безопасности, которые приведены в начале каждого раздела.

ВНИМАНИЕ

Невыполнение требований, перечисленных ниже, может привести к серьезной травме или к гибели людей.

- Монтаж оборудования должен выполнять только квалифицированный персонал.
- Использовать оборудование разрешается только в строгом соответствии с указаниями данного Руководства. Невыполнение этого требования нарушает условия безопасной эксплуатации прибора.

Взрыв может привести к серьезной травме или к гибели людей.

- Проверьте, что сертификация прибора отвечает классу опасности зоны, в которой предполагается его эксплуатация.
- Перед подключением HART-коммуникатора во взрывоопасной атмосфере проверьте, что при подключении приборов контура выполнены все требования искробезопасности/невоспламеняемости.

Поражение электрическим током может привести к серьезной травме или к гибели людей.

- Будьте особо осторожны при работе с клеммами и выводами.

ВНИМАНИЕ

Любое применение несогласованных с изготовителем деталей/элементов нарушает условия безопасной эксплуатации прибора. Проведение ремонта вне завода-изготовителя, например любой замены компонентов и т. п., нарушает условия безопасной эксплуатации прибора и запрещается.

КРАТКИЙ ОБЗОР ДАННОГО РУКОВОДСТВА

В настоящем документе приведены инструкции по монтажу, конфигурированию и техническому обслуживанию радарных датчиков Rosemount 3300.

Раздел 2: Краткое описание датчика

- Принцип действия
- Описание датчика
- Характеристики процесса и резервуара

Раздел 3: Установка

- Варианты монтажа
- Механическая установка
- Электрическое подключение

Раздел 4: Запуск

- Инструкции по конфигурированию
- Конфигурирование с помощью HART-коммуникатора
- Конфигурирование с помощью программы RCT

Раздел 5: Работа с дисплеем

- Функции дисплея
- Сообщения об ошибках

Раздел 6: Техническое обслуживание, поиск и устранение неисправностей

- Дополнительные функции конфигурирования
- Коды ошибок и предупреждений
- Ошибки коммуникации

Приложение А Справочные данные

- Технические характеристики
- Информация для оформления заказа

Приложение В Сертификация для работы в опасных зонах

- Примеры сертификационных табличек
- Информация по директиве ATEX
- Сертификация FM
- Сертификация CSA
- Чертежи

Услуги по технической поддержке

Для ускорения процесса возврата продукции за пределами Соединенных Штатов следует обращаться в местное представительство компании Rosemount.

В пределах Соединенных Штатов действует Национальный центр поддержки компании Rosemount, в который можно обращаться бесплатно по телефонному номеру 1-800-654-RSMT (7768). Сотрудники центра в течение 24 часов готовы оказать поддержку заказчикам по предоставлению необходимой информации или материалов.

При обращении в центр заказчик должен сообщить модель изделия и серийный номер, после чего заказчику должны сообщить номер авторизации на возврат материалов (RMA). Также необходимо указать вещества, воздействию которых изделие подвергалось в ходе производственного процесса.

Представители Национального Центра Поддержки Rosemount предоставят дополнительную информацию и объяснят те процедуры, которые необходимы для возврата товаров, подвергшихся воздействию вредных веществ. Если возвращаемое изделие подвергалось воздействию вредных веществ, согласно классификации OSHA (управления США по охране труда и промышленной гигиене), к каждому идентифицированному вредному веществу должна прилагаться копия спецификации по безопасности материалов.

Раздел 2. Краткое описание датчика

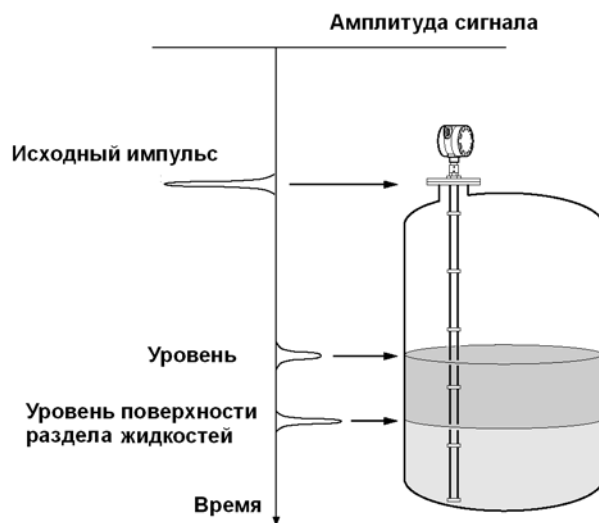
Принцип действия.....	стр. 2-1
Области применения	стр. 2-2
Компоненты датчика.....	стр. 2-4
Архитектура системы	стр. 2-5
Выбор типа зонда	стр. 2-6
Характеристики технологического процесса	стр. 2-8
Характеристики резервуара	стр. 2-11

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Радарный датчик Rosemount серии 3300 - это интеллектуальный прибор, предназначенный для непрерывного измерения уровня среды в резервуаре, принцип действия которого основан на технологии рефлектометрии с временным разрешением (TDR). Питание датчика поступает по двухпроводному сигнальному кабелю. Наносекундные радиоимпульсы малой мощности направляются вниз по зонду, погруженному в технологическую среду, уровень которой нужно определить. Когда радиоимпульс достигает поверхности среды, часть энергии отражается в обратном направлении. Временной интервал между моментом передачи зондирующего импульса и моментом приема эхо-сигнала пропорционален расстоянию до поверхности или до границы раздела двух жидкостей. Этот интервал преобразуется в расстояние, по которому вычисляется уровень поверхности среды или уровень границы раздела двух жидкостей (см. ниже).

Коэффициент отражения среды является основным параметром. Среда с высокой диэлектрической проницаемостью обладает более высоким коэффициентом отражения и обеспечивает больший диапазон измерений. Спокойная поверхность дает лучшее отражение, чем турбулентная.

Рис.2-1. Принцип действия.



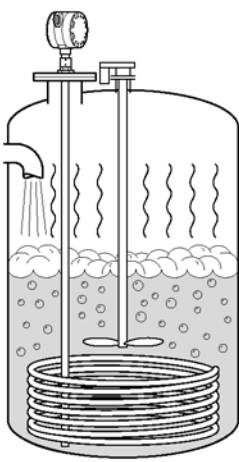
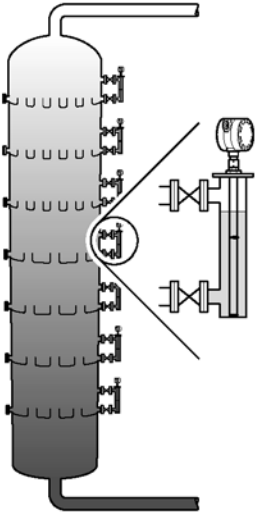
ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

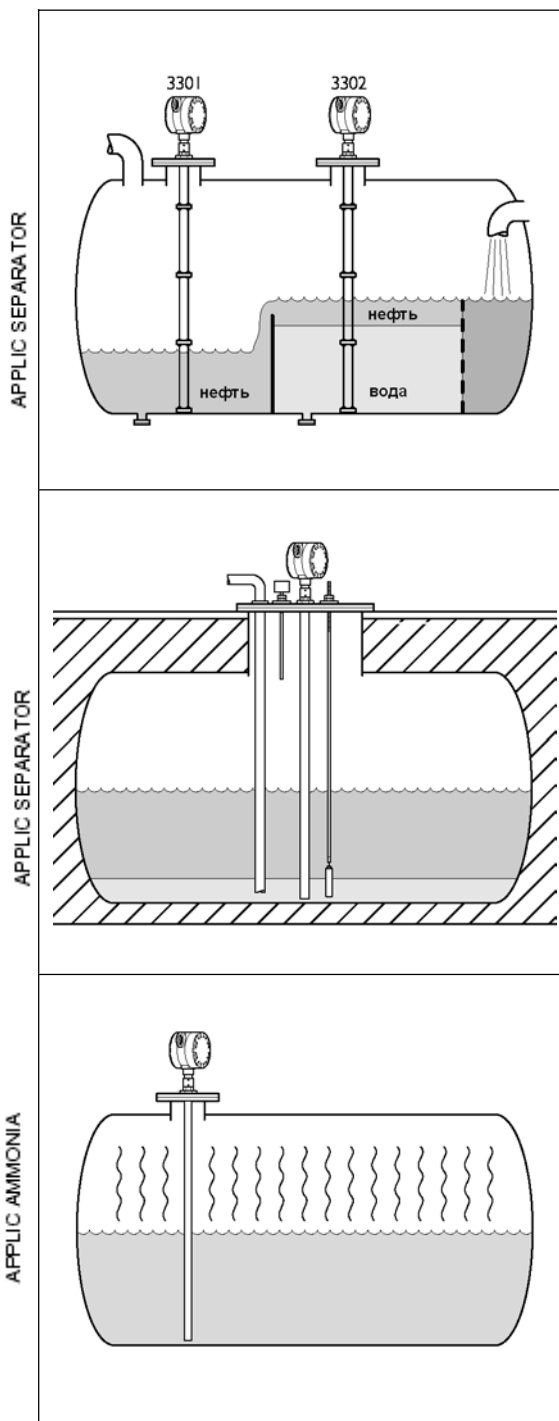
Радарные датчики Rosemount серии 3300 могут применяться для измерения уровня большинства жидкостей, взвесей и поверхности раздела жидкость-жидкость.

Волноводная методика измерения обеспечивает высочайшую надежность и точность измерений, невосприимчивость к температуре, давлению, присутствию пара, плотности, турбулентности, образованию пузырьков или кипению, вариациям диэлектрической проницаемости, pH и вязкости.

Волноводная радарная технология и усовершенствованные методы обработки сигнала обеспечивают возможность применения датчиков серии 3300 для самых различных задач:

Рис. 2-2. Примеры применения.

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">APPLIC TURBULENCE</p> 	<p>Измерение уровня кипящей жидкости с парообразованием и турбулентностью. В этих условиях рекомендуется использовать коаксиальный зонд.</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">APPLIC BR/DLE</p> 	<p>Датчики серии 3300 идеально подходят для применения в выносных камерах, например, на дистилляционных колоннах.</p>



Сепаратор. Датчик модели 3302 обеспечивает одновременное измерение уровня жидкости в резервуаре и уровня поверхности раздела жидкостей

Датчики серии 3300 будут хорошим решением для измерения уровня в подземных резервуарах, поскольку датчик монтируется сверху, а радиоимпульс концентрируется в области зонда. На датчике можно установить зонд, обеспечивающий невосприимчивость к узкой горловине и к конструкциям внутри резервуара.

Волноводные радарные датчики – правильный выбор для надежного измерения уровня в небольших резервуарах с аммиаком, газовым конденсатом или сжиженным газом.

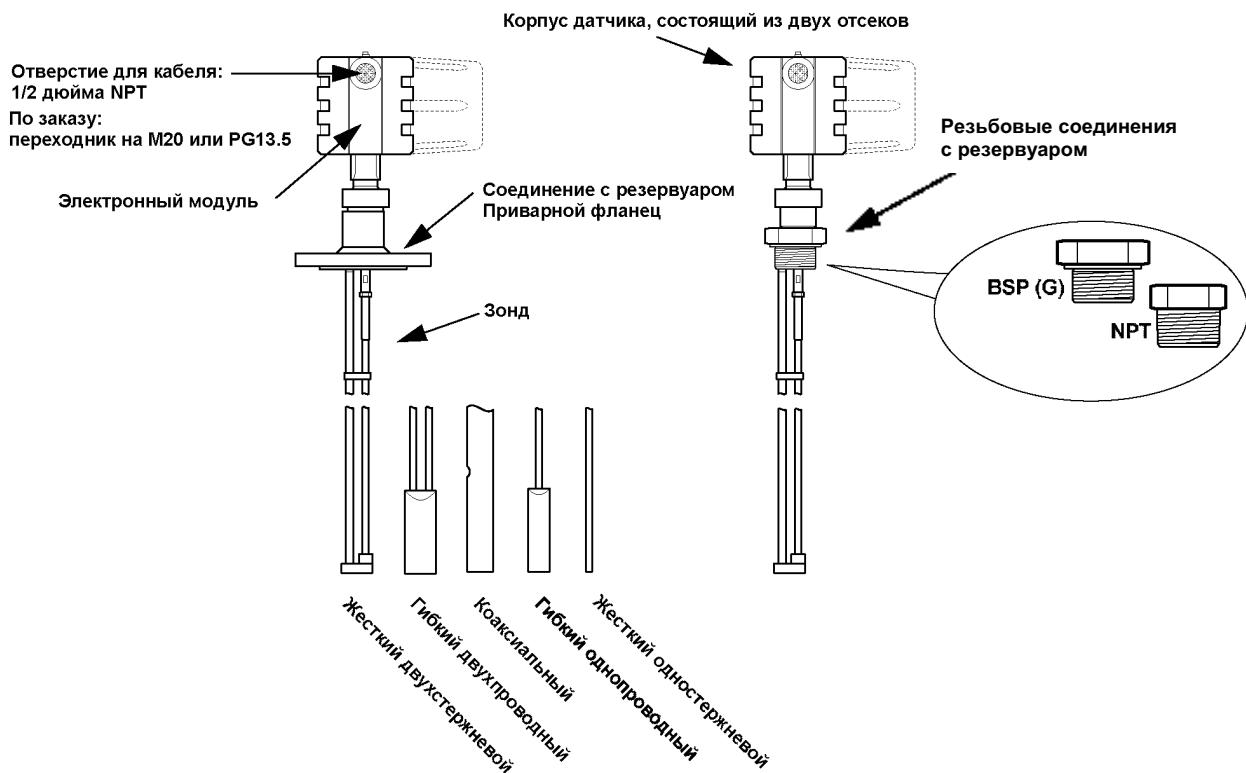
КОМПОНЕНТЫ ДАТЧИКА

Волноводный радарный датчик Rosemount серии 3300 состоит из алюминиевого корпуса датчика, в котором находится электронный модуль, выполняющий обработку сигнала.

Электронный радарный модуль излучает электромагнитные импульсы, которые распространяются по зонду.

В зависимости от назначения датчика, на нем может быть установлен зонд одного из следующих типов: жесткий двухстержневой, гибкий двухпроводный, жесткий одностержневой, гибкий однопроводный и коаксиальный.

Рис. 2-3. Компоненты датчика.



COMPONENTS TRANSMITTER

Примечание

Для жестких и гибких зондов требуются разные электронные модули, поэтому для них нельзя использовать одну и ту же головку датчика.

АРХИТЕКТУРА СИСТЕМЫ

В датчиках Rosemount серии 3300 для подачи питания и для выдачи выходного сигнала используется один и тот же двухпроводный кабель (питание по контуру). Данные измерений поступают на выход в виде аналогового сигнала 4 – 20 мА, на который наложен цифровой сигнал HART.

При использовании модуля HART Tri-loop (поставляется по отдельному заказу), возможно преобразование переменных, поступающих в цифровом виде по протоколу HART в аналоговые сигналы 4 – 20 мА (до трех сигналов).

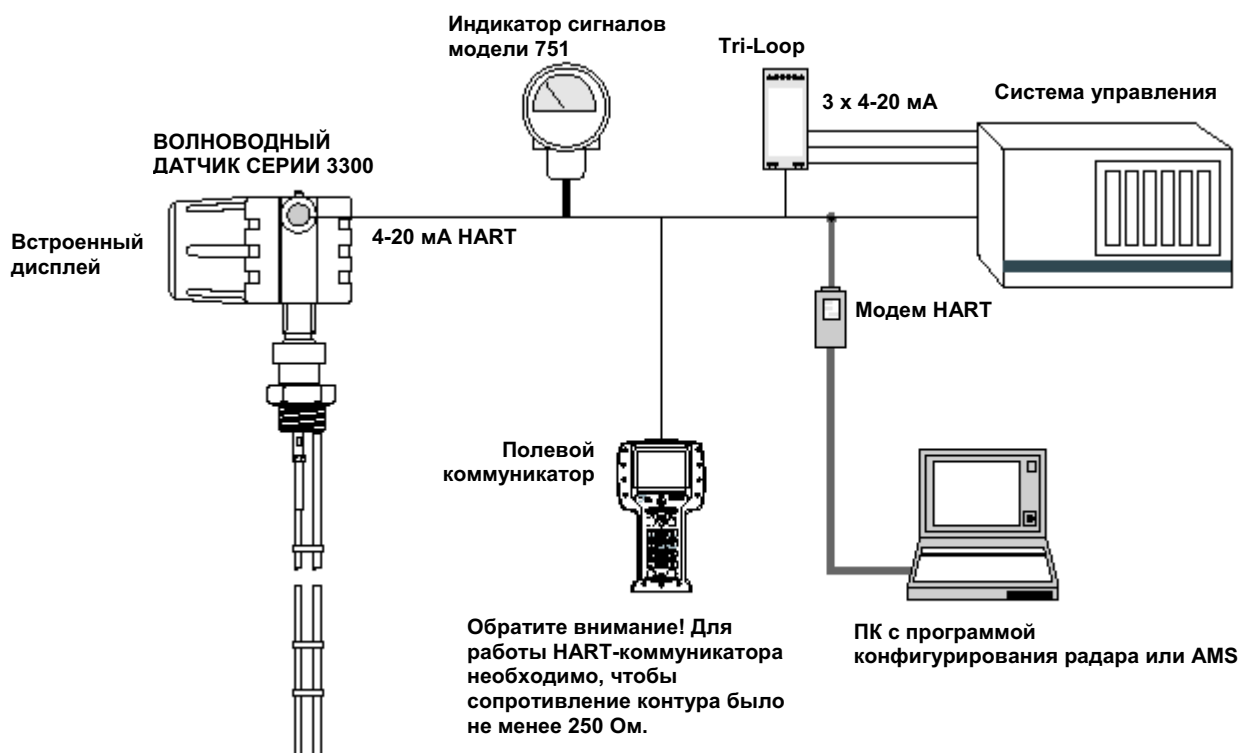
По протоколу HART возможно подключение по многоканальной схеме. В этом случае датчик выдает информацию только в цифровом виде, при этом аналоговый выходной устанавливается на минимальное значение 4 мА.

К датчику можно подключить полевой индикатор сигнала модели 751. Можно также выбрать опцию датчика со встроенным дисплеем.

Датчик легко конфигурируется с помощью коммуникатора или с помощью программы настройки Radar Configuration Tools, которая устанавливается на персональном компьютере. Датчики Rosemount серии 3300 поддерживаются программой управления ресурсами предприятия AMS, которое также можно использовать для конфигурирования прибора.

Для работы HART-коммуникатора необходимо, чтобы сопротивление контура было не менее 250 Ом.

Рис. 2-4. Архитектура системы.



ВЫБОР ТИПА ЗОНДА

При выборе типа зонда для датчика серии 3300 используйте рекомендации, приведенные ниже:

Таблица 2-1. Выбор типа зонда. Р – рекомендуется, НР – не рекомендуется, З – зависит от условий применения (проконсультируйтесь с изготовителем).

	Коаксиальный	Жесткий двухстерж.	Гибкий двухпровод.	Жесткий одностерж.	Гибкий однопровод.
Вид измерений					
Уровень	Р	Р	Р	Р	Р
Уровень раздела сред (жидкость/жидкость)	Р ⁽¹⁾	Р	Р	НР	НР
Особенности технологической среды					
Меняющаяся плотность	Р	Р	Р	Р	Р
Меняющаяся диэлектрическая проницаемость ⁽²⁾	Р	Р	Р	Р	Р
Большой диапазон изменения рН	Р	Р	Р	Р	Р
Изменения давления	Р	Р	Р	Р	Р
Меняющаяся температура	Р	Р	Р	Р	Р
Конденсация пара	Р	Р	Р	Р	Р
Наличие пузырьков/кипение	Р	Р	З	Р	З
Пена (механическая)	З	НР	НР	НР	НР
Пена (уровень пены)	НР	З	З	З	З
Пена (уровень пены и уровень жидкости)	НР	З	З	НР	НР
Чистые жидкости	Р	Р	Р	Р	Р
Жидкости с диэлектрической проницаемостью менее 2.5	Р	З	З	НР	З
Налипающие жидкости	НР	НР	НР	З ⁽³⁾	З
Вязкие жидкости	НР	З	З	З	Р
Среды с возможностью кристаллизации	НР	НР	НР	З	З
Сухие вещества/порошки	НР	НР	НР	З	З
Волокнистые жидкости	НР	НР	НР	Р	Р
Особенности резервуара					
Близкое расположение зонда (менее 12 дюймов/30 см) к стенкам или конструкциям резервуара	Р	З	З	НР	НР
Высокая турбулентность	Р	Р	З	Р	З
Турбулентность может вызвать разрушающее усилие	НР	НР	З	НР	З
Длинные и узкие горловины для установки (диаметр менее 6 дюймов (15 см), высота больше диаметра + 4 дюйма (10 см))	Р	З	НР	НР	НР
Зонд касается горловины или объекта внутри резервуара	Р	НР	НР	НР	НР
Струя жидкости или пара может попасть на зонд	Р	НР	НР	НР	НР
Высокий уровень электромагнитных помех внутри резервуара	З	НР	НР	НР	НР

(1) Не для применений с полным погружением.

(2) На точность измерения верхнего уровня жидкости изменение диэлектрической проницаемости не влияет. При измерении уровня поверхности раздела жидкостей изменение диэлектрической проницаемости увеличивает погрешность.

(3) ОК, если установлен в перемычке резервуара.

Зоны нечувствительности

Диапазон измерений зависит от типа зонда и от свойств среды в резервуаре.

Верхняя зона нечувствительности – это минимальное расстояние между верхней опорной точкой и поверхностью продукта. Верхняя зона нечувствительности может быть задана от пределов 4 – 20 дюймов (0,1 и 0,5 м) в зависимости от типа зонда и от свойств среды.

В нижней части резервуара диапазон измерений ограничивается из-за наличия **нижней зоны нечувствительности**, отсчитываемой от конца зонда. Нижняя зона нечувствительности также зависит от типа датчика и продукта.

На рисунке 2-5 показаны диапазон измерений и зоны нечувствительности.

Рис. 2-5. Зоны нечувствительности.

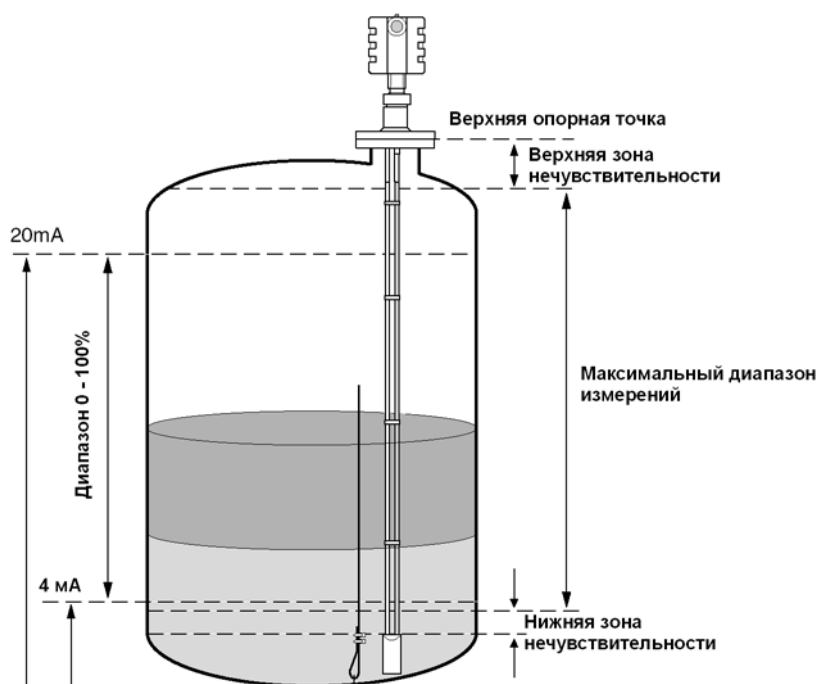


Таблица 2-2. Зоны нечувствительности для разных типов зондов.

	Диэлектр. проницаем.	Коаксиальный зонд	Жесткий двухстержневой зонд	Гибкий двухпроводный зонд	Жесткий одностержневой зонд	Гибкий однопроводный зонд
Верхняя область нечувствительности	80	4 дюйма (10 см)	4 дюйма (10 см)	8 дюймов (20 см)	4 дюйма (10 см)	20 дюймов (50 см)
	2	4 дюйма (10 см)	4 дюйма (10 см)	5,9 дюймов (15 см)	4 дюйма (10 см)	5,9 дюйма (15 см)
Нижняя область нечувствительности	80	2 дюйма (5 см)	2,8 дюйма (7 см)	5,9 дюйма (15 см)	4 дюйма (10 см) ⁽¹⁾	4,7 дюйма (12 см)
	2	1,2 дюйма (3 см)	2 дюйма (5 см)	2 дюйма (5 см)	2 дюйма (5 см)	2 дюйма (5 см)

(1) При использовании стального центрирующего диска нижняя зона нечувствительности увеличивается до 8 дюймов (20 см). При использовании центрирующего диска из политетрафторэтилена (PTFE), нижняя зона нечувствительности не меняется.

Примечание

Точность измерений в областях нечувствительности уменьшается. Иногда проведение измерений в этих областях невозможно. Поэтому пределы выходного сигнала 4 - 20 мА должны устанавливаться вне зон нечувствительности.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

Датчики Rosemount серии 3300 обладают высокой чувствительностью, обусловленной усовершенствованной обработкой сигнала и высоким отношением сигнала к уровню помех, что позволяет работать в условиях помех различного происхождения. Однако, перед установкой датчика следует учесть следующие обстоятельства.

Покрытие

Не рекомендуется покрывать зонд защитным слоем, так как чувствительность датчика может уменьшиться, что приведет к ошибкам измерения. При применении в вязких или липких средах может потребоваться периодическая очистка зонда.

Для применения в липкой и вязкой среде важно правильно выбрать зонд.

Таблица 2-3. Инструкции по выбору зонда при различной вязкости среды

Коаксиальный	Двухстержневой	Одностержневой
Максимальная вязкость		
500 сР	1500 сР	8000 сР ⁽¹⁾⁽²⁾
Покрытие/нарастание		
Покрытие не рекомендуется	Тонкое покрытие допустимо, но без образования перемычек	Допускается покрытие

- (1) При наличии турбулентности / перемешивании и высокой вязкости проконсультируйтесь с изготовителем.
- (2) Однопроводные зонды версий НР и НТНР следует использовать осторожно в среде, характеризующейся вязкостью или кристаллизацией. Охлаждение пара высокой температуры в верхней части зонда может привести к конденсации и отложению, что в свою очередь заблокирует сигнал измерения.

Максимальная погрешность измерений, возникающая вследствие покрытия, составляет 1-10% в зависимости от типа зонда, диэлектрической постоянной, толщины покрытия и высоты покрытия над поверхностью продукта.

Перемычки

При использовании двухстержневого, двухпроводного или коаксиального зонда следует учитывать, что в случае липкой среды или при наличии липкого поверхностного слоя возможно образование перемычки между оболочкой и внутренним стержнем для коаксиального зонда или между стержнями/проводами зонда. Это приведет к неправильному измерению уровня. Для таких технологических сред рекомендуется использовать однопроводные или одностержневые зонды. Если требуется двухпроводный зонд, то может потребоваться регулярная очистка зонда.

Пена

Точность измерения уровня пены датчиком Rosemount серии 3300 зависит от свойств пены: легкая и воздушная или плотная и тяжелая, с высокой или низкой диэлектрической проницаемостью и т.д. Если пена проводящая и сметанообразная, датчик может измерить уровень поверхности пены. Если проводимость пены низкая, радиоизлучение будет проникать сквозь пену, и датчик будет регистрировать уровень поверхности жидкости.

Пар

В некоторых случаях (например, при измерении уровня аммиака) над поверхностью продукта имеется густой пар, который может повлиять на измерение уровня жидкости. Радарный датчик Rosemount серии 3300 может быть сконфигурирован так, чтобы компенсировать влияние пара.

Диапазон измерений

Диапазон измерений зависит от типа зонда и конкретных условий технологического процесса. Значения в таблице 2-3 приведены для чистых жидкостей.

Таблица 2-4. Диапазон измерений.

Коаксиальный	Жесткий двухстержневой	Гибкий двухпроводный	Жесткий одностержневой	Гибкий однопроводный
Максимальный диапазон измерений				
19 футов 8 дюймов (6 м)	9 футов 10 дюймов (3 м)	77 футов 1 дюйм (23,5 м)	9 футов 10 дюймов (3 м)	77 футов 1 дюйм (23,5 м)
Минимальное значение диэлектрической проницаемости при максимальном диапазоне				
Стандартные и НР: 1,4 НТНР: 2,0 до 13 фт (4 м) 2,5 до 19 фт (6 м)	1,9	1,6 до 33 футов (10 м) 2,0 до 66 футов (20 м) 2,4 до 77 футов 1 дюйм (23,5 м)	2,5 (1,7 при установке в байпасной трубе или успокоительном колодце)	2,5 до 36 футов (11 м) 5,0 до 66 футов (20 м) 7,5 до 77 футов 1 дюйм (23,5 м)

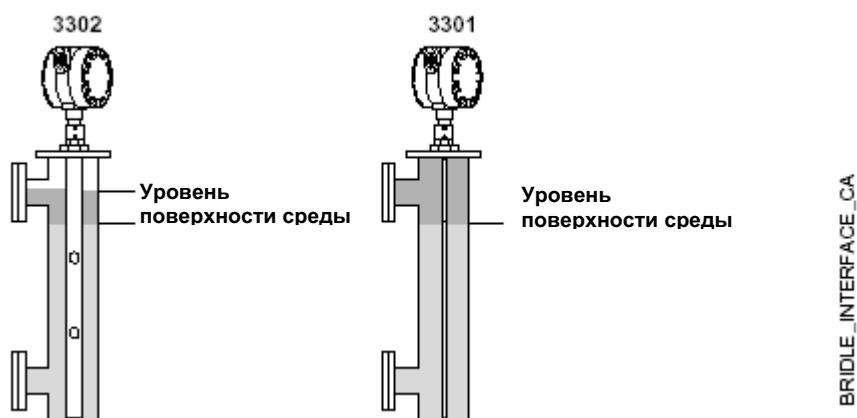
Максимальный диапазон измерений будет отличаться в зависимости от конкретных условий применения прибора, например:

- Наличие конструкций вблизи зонда.
- Среда с большей диэлектрической проницаемостью (ϵ_r) дает лучшее отражение, что позволяет увеличить диапазон измерений.
- Спокойная поверхность дает лучшее отражение, чем турбулентная. Для турбулентной поверхности диапазон измерений будет меньше.
- Пена на поверхности и частицы в атмосфере резервуара создают неблагоприятные условия и могут повлиять на точность измерений.
- Налипание продукта или загрязнение может уменьшить диапазон измерений.
- Нарушение электромагнитных полей в резервуаре.

Поверхность раздела

Датчик модели 3302 идеально подходит для измерения уровня поверхности раздела нефти и воды, а также других жидкостей, диэлектрические проницаемости которых существенно отличаются. Уровень поверхности раздела жидкостей в выносной камере можно измерять также и с помощью датчика модели 3301, но только при условии, что зонд полностью погружен в жидкость.

Рис. 2-6. Измерение поверхности раздела двух сред с помощью датчика модели 3302 и с помощью датчика модели 3301 (зонд полностью погружен в жидкость).



Для измерения уровня поверхности раздела двух сред можно использовать коаксиальный зонд, жесткий двухстержневой, двухпроводный и жесткий однопроводный зонды. Однако предпочтительным является коаксиальный зонд. В применениях с полностью погруженным зондом для установки патрубка

рекомендуется использовать двухпроводные зонды, тогда как для монтажа перемычки оптимальным является жесткий однопроводный зонд.

Для измерения поверхности раздела жидкостей можно использовать зонды: жесткий двухстержневой, гибкий двухпроводный и коаксиальный. Рекомендуется использовать коаксиальный зонд. Для измерения уровня поверхности раздела жидкостей в датчике используется часть волны, которая не отразилась от верхнего продукта, а прошла через него и отразилась от поверхности нижнего продукта. Скорость распространения этой волны полностью определяется диэлектрической проницаемостью верхнего продукта.

Если измеряется уровень поверхности раздела жидкостей, должны быть выполнены следующие условия:

- Должна быть известна диэлектрическая проницаемость верхней жидкости. В программе настройки Radar Configuration Tools имеется встроенный калькулятор, с помощью которого пользователь может определить диэлектрическую постоянную верхнего продукта (обратитесь к разделу «Диэлектрическая проницаемость» на странице 4-21).
- Для хорошего отражения требуется, чтобы диэлектрическая проницаемость верхней жидкости была меньше, чем у нижней.
- Разность между диэлектрическими проницаемостями двух жидкостей должна быть не менее 10.
- Максимальная диэлектрическая проницаемость верхнего продукта равна 10 для датчика с коаксиальным зондом и 5 - с двухпроводным зондом.
- Для надежного разделения сигналов от внешней поверхности и от поверхности раздела жидкостей требуется, чтобы толщина верхней жидкости была больше 8 дюймов (0,2 м) для гибкого двухпроводного зонда и 4 дюймов (0,1 м) для жесткого двухстержневого и для коаксиального зондов.

Максимально допустимое соотношение толщины слоя верхней жидкости к диапазону измерений определяется, главным образом, диэлектрическими проницаемостями двух жидкостей.

Одно из ключевых применений датчика - измерение уровня поверхности раздела между нефтью (или подобной жидкостью) и водой (или аналогичной жидкостью). В этом случае диэлектрическая проницаемость верхней жидкости мала (<3), а нижней - велика (>20). В этом случае максимальный диапазон измерений ограничивается только длиной коаксиального или жесткого двухстержневого зондов.

Уменьшение максимального диапазона измерений (65 футов/20 м) для случая гибкого двухпроводного зонда можно определить по рисунку 2-7 на стр. 2-10.

Тем не менее, характеристики существенно зависят от конкретных условий применения. По вопросу применения датчика с другими средами проконсультируйтесь с изготовителем.

Рис. 2-7. Уменьшение максимального диапазона измерений для двухпроводного гибкого зонда.



Слой эмульсии

Иногда на поверхности раздела двух сред образуется эмульсия (смесь двух жидкостей), которая может повлиять на измерение уровня раздела сред.

По поводу применения датчиков для сред с эмульсиями - проконсультируйтесь с изготовителем.

ХАРАКТЕРИСТИКИ РЕЗЕРВУАРА

Нагреватели, мешалки

Радарные датчики Rosemount серии 3300 относительно невосприимчивы к объектам в резервуаре, так как сигнал распространяется по зонду.

Тем не менее рекомендуется избегать контакта зонда и мешалок, а также размещения зонда в области сильного движения жидкости (за исключением случаев фиксации зонда снизу). Рекомендуется смещать зонд на время работы мешалки на расстояние 1 фута (30 см) от мешалки на время ее работы (если имеется такая возможность).

Для обеспечения устойчивости зонда к силе, действующей на зонд сбоку со стороны жидкости, рекомендуется подвешивать груз (только для гибких зондов), либо закреплять зонд ко дну резервуара.

Форма резервуара

Волноводный радарный датчик невосприимчив к форме резервуара. Поскольку радиосигнал распространяется по зонду, форма дна резервуара практически не оказывает действия на измерение. Датчик одинаково хорошо работает в резервуарах с плоским и выпуклым дном.

Раздел 3. Монтаж

Указания по безопасному применению	стр. 3-1
Процедура установки	стр. 3-3
Перед установкой	стр. 3-4
Принципы монтажа	стр. 3-6
Механическая установка	стр. 3-13
Электрическое подключение	стр. 3-21
Дополнительные устройства	стр. 3-26

УКАЗАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОМУ ПРИМЕНЕНИЮ

При выполнении процедур и инструкций, изложенных в данном разделе, могут потребоваться специальные меры предосторожности для обеспечения безопасности персонала, выполняющего работу. Информация, связанная с обеспечением безопасности, обозначается символом предупреждения (⚠). Прежде чем приступить к выполнению инструкций, в описании которых присутствует данный символ, прочтите соответствующие рекомендации по безопасности.

ВНИМАНИЕ

Взрыв может привести к серьезной травме или к гибели людей.

Проверьте, что сертификация прибора отвечает классу опасности зоны, в которой предполагается его эксплуатация.

Перед подключением HART-коммуникатора во взрывоопасной атмосфере проверьте, что при подключении приборов контура выполнены все требования искробезопасности/невоспламеняемости.

Не снимайте крышку прибора во взрывоопасной атмосфере.

ВНИМАНИЕ

Невыполнение требований, перечисленных ниже, может привести к серьезной травме или к гибели людей.

Монтаж оборудования должен выполнять только квалифицированный персонал.

Использовать оборудование разрешается только в строгом соответствии с указаниями данного Руководства. Невыполнение этого требования нарушает условия безопасной эксплуатации прибора.

Операции по обслуживанию и ремонту прибора, не описанные в настоящем руководстве, могут выполняться только специалистами, прошедшими специальную подготовку по работе с данным прибором и имеющими соответствующее разрешение.

Утечки в технологических соединениях могут привести к смерти или к серьезным травмам

Будьте осторожны во время работы с датчиком. При повреждении уплотнения может произойти утечка газа из резервуара, если головка датчика удалена из зонда.

ВНИМАНИЕ

Высокое напряжение может привести к поражению электрическим током.

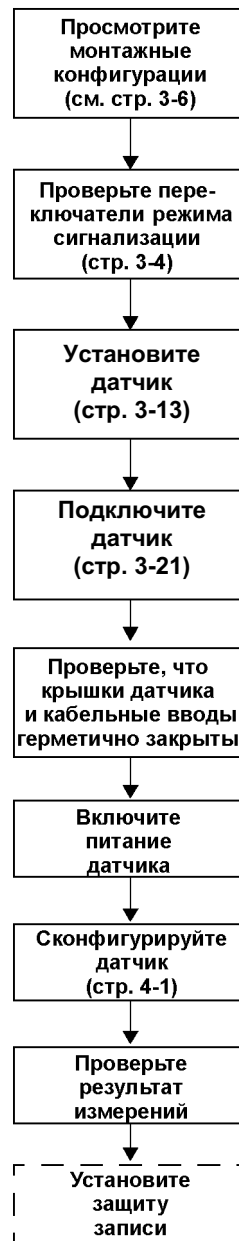
Не прикасайтесь к клеммам и выводам датчика без необходимости.

Перед подключением датчика проверьте: что питание датчика 3300 отключено и что кабели от всех других внешних источников питания отсоединены или эти источники выключены.

Зонды, покрытые пластиком и/или оснащенные пластиковыми дисками, могут создавать уровень воспламеняемого электростатического заряда в некоторых экстремальных ситуациях. Следовательно, при использовании зонда в потенциально взрывоопасной среде, необходимо принять соответствующие меры предосторожности во избежание электростатического разряда.

ПРОЦЕДУРА УСТАНОВКИ

Для правильной установки датчика выполните следующие действия:



ПРИМЕЧАНИЕ

Отключите питание перед установкой защиты записи

ПЕРЕД УСТАНОВКОЙ

Переключатели режима сигнализации и защиты записи

Электронные платы чувствительны к электростатическому разряду. Невыполнение требований по обращению с компонентами, чувствительными к электростатическому разряду может привести к их повреждению. Не вынимайте электронную плату из корпуса датчика 3300.

ПРИМЕЧАНИЕ

Обе крышки корпуса датчика должны быть плотно затянуты. Это требуется для обеспечения бесперебойной работы датчика в течение длительного времени и является обязательным условием при размещении датчика в опасных зонах.

Таблица 3-1. Положение переключателей режимов датчика 3300

Блок переключателей	Описание	Установка по умолчанию	Возможные положения
Alarm (режим сигнализации)	Уровень сигнала тревоги на аналоговом выходе 4-20 мА	High (высокий)	High (высокий) Low (низкий)
Write Protect (защита записи)	Защита записи конфигурационных данных	OFF (отключена)	ON = включена OFF = отключена

Таблица 3-2. Аналоговый выходной сигнал: стандартные значения выходного тока при насыщении и при выдаче сигнала тревоги

Уровень выдачи сигнала тревоги	Выходной сигнал в насыщении 4-20 мА	Сигнал тревоги на аналоговом выходе 4-20 мА
Низкий	3,9 мА	3,75 мА
Высокий	20,8 мА	21,75 мА

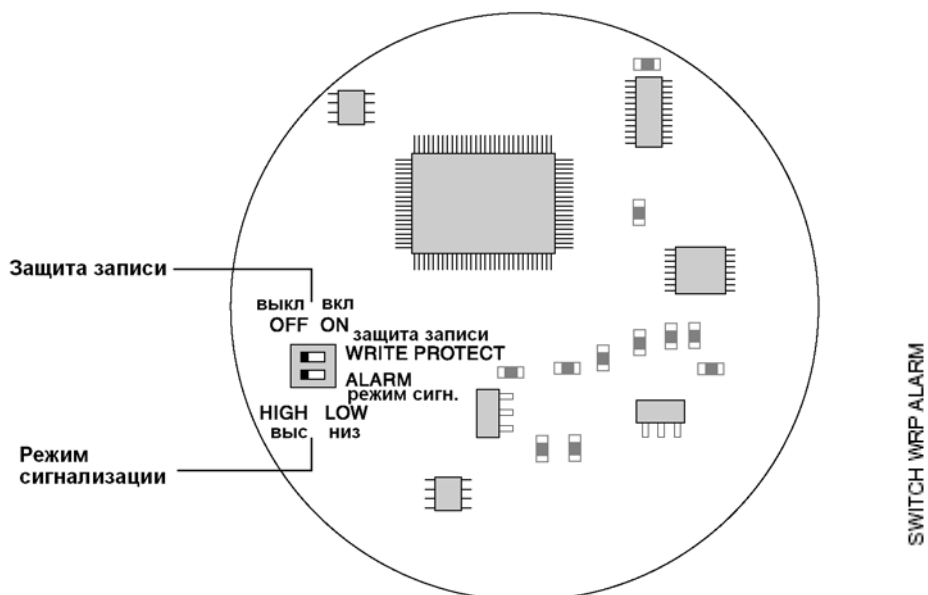
Таблица 3-3. Аналоговый выходной сигнал: значения выходного тока при насыщении и при выдаче сигнала тревоги в соответствии с требованиями NAMUR

Уровень выдачи сигнала тревоги	Выходной сигнал в насыщении 4-20 мА	Сигнал тревоги на аналоговом выходе 4-20 мА
Низкий	3,8 мА	3,6 мА
Высокий	20,5 мА	22,5 мА

Во время работы датчик проводит самопроверку. Автоматическая диагностика включает ряд операций, которые постоянно выполняются. Если диагностика обнаружит неисправность датчика, выходной сигнал будет установлен выше или ниже диапазона 4 – 20 мА (в зависимости от положения переключателя режима сигнализации (Alarm), установленного пользователем).

Переключатель защиты записи позволяет предотвратить случайное или несанкционированное изменение конфигурационных данных датчика с помощью программы конфигурирования Rosemount Configuration Tool (RCT), коммуникатора или программы AMS.

Рисунок 3-1. Переключатели режима сигнализации и защиты записи



Чтобы установить в требуемое положение переключатели режима защиты записи и режима сигнализации, выполните следующие действия:

1. Снимите крышку отсека электроники (смотри табличку)
2. Чтобы сигнал тревоги 4-20 мА выдавался низким уровнем, установите переключатель в положение Low. По умолчанию на заводе-изготовителе переключатель устанавливается в положение High (сигнал тревоги выдается высоким уровнем). Смотри рисунок 3-1.
3. Чтобы включить защиту конфигурационных данных от изменения, установите переключатель защиты записи в положение ON. По умолчанию на заводе-изготовителе переключатель устанавливается в положение OFF (защита отключена). Смотри рисунок 3-1.
4. Установите на место и плотно затяните крышку электронного отсека датчика.

ПРИНЦИПЫ МОНТАЖА

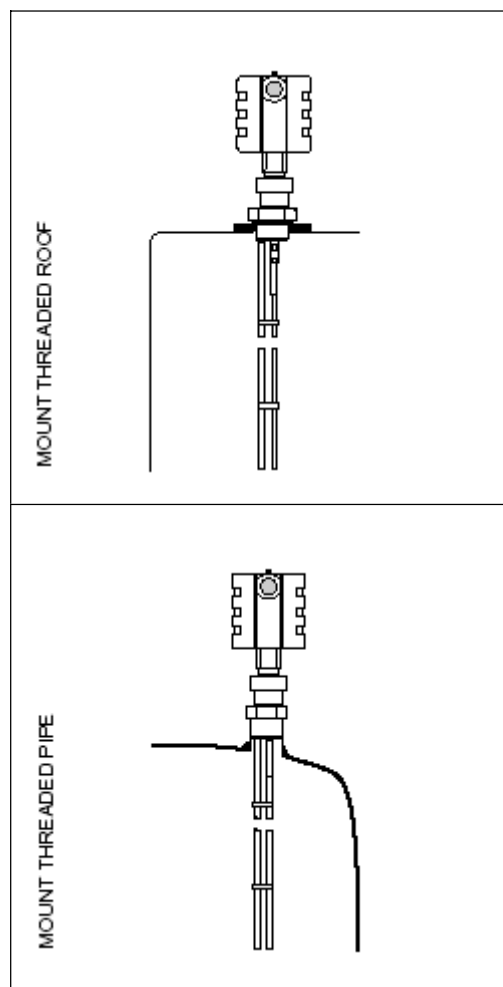
Перед началом установки датчика Rosemount серии 3300 изучите требования к монтажу, характеристики резервуара и технологического процесса.

Соединение с резервуаром

На датчике серии 3300 имеется резьбовое соединение, которое обеспечивает простой способ монтажа на крыше резервуара. Датчик также может быть смонтирован на патрубках с различными фланцами.

Резьбовое соединение

Рисунок 3-2. Монтаж на крыше резервуара с использованием резьбового соединения

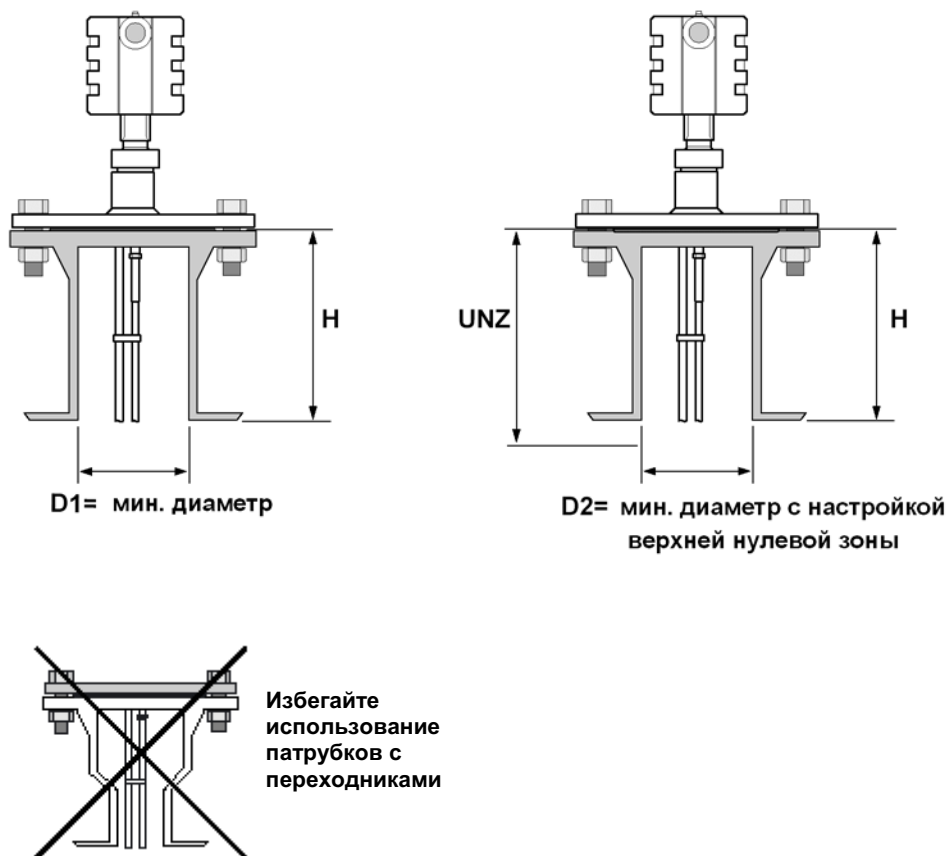


Монтаж на крыше резервуара

Монтаж на резьбовом патрубке

Монтаж на фланцевых патрубках

Рисунок 3-3. Монтаж на фланцевых патрубках



При монтаже на патрубке используйте соответствующий фланец. Рекомендуется, чтобы размеры патрубка отвечали требованиям, указанным в *таблице 3-4*. Для патрубков малого диаметра может потребоваться увеличить ширину верхней нулевой зоны (параметр UNZ) для того, чтобы исключить верхнюю часть резервуара из области измерения уровня. Если установить ширину верхней нулевой зоны (UNZ) равной высоте патрубка, можно добиться уменьшения до минимума влияния интерференции в патрубке. Обратитесь также к разделу «Возмущения в верхней части резервуара», стр. 6-11. В этом случае может также потребоваться отрегулировать порог для амплитуды регистрируемого сигнала.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для всех типов зонда, кроме коаксиального: контакт зонда с патрубком не допускается.

Таблица 3-4. Минимальный диаметр и максимальная длина патрубка (дюймов/мм)

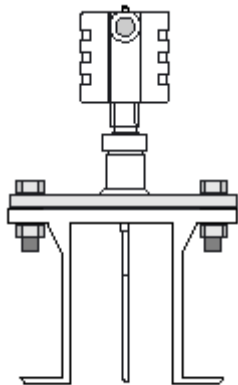
	Жесткий двухстержневой	Гибкий двухпроводный	Коаксиальный	Жесткий одностержневой	Гибкий однопроводный
D1⁽¹⁾	4 (100)	4 (100)	> диаметра зонда	6 (150)	6 (150)
D2⁽²⁾	2 (50)	2 (50)	> диаметра зонда	2 (50) ⁽³⁾ 1,5 (38) ⁽⁴⁾	2 (50)
H⁽⁵⁾	4 (100) + D ⁽⁶⁾	4 (100) + D ⁽⁶⁾	-	4 (100) + D ⁽⁶⁾	4 (100) + D ⁽⁶⁾⁽⁷⁾

- (1) Ширина верхней нулевой зоны UNZ = 0
- (2) Ширина верхней нулевой зоны UNZ > 0
- (3) Диаметр соединителя 1,5 дюйма
- (4) Диаметр соединителя 1 дюйм
- (5) Рекомендуемая максимальная высота патрубка. Для коаксиального зонда ограничений по высоте патрубка нет.
- (6) Диаметр патрубка.
- (7) Для высоких патрубков рекомендуется использовать длинные штифты (код варианта LS).

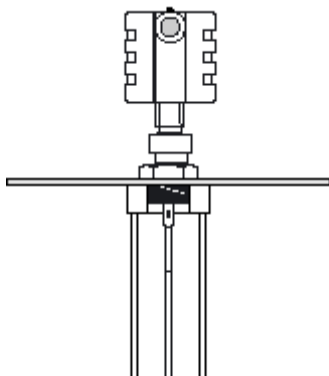
Монтаж однопроводных зондов в неметаллических резервуарах

Для оптимального использования однопроводного зонда в неметаллических резервуарах зонд следует устанавливать с металлическим фланцем или привинчивать к металлическому листу ($d > 8$ дюймов/200 мм), если используется вариант с резьбовым соединением.

Рисунок 3-4. Монтаж в неметаллических резервуарах



Металлический фланец, $\varnothing > 2$ дюйма/DN50



Металлический лист, $\varnothing > 8$ дюймов/200 мм

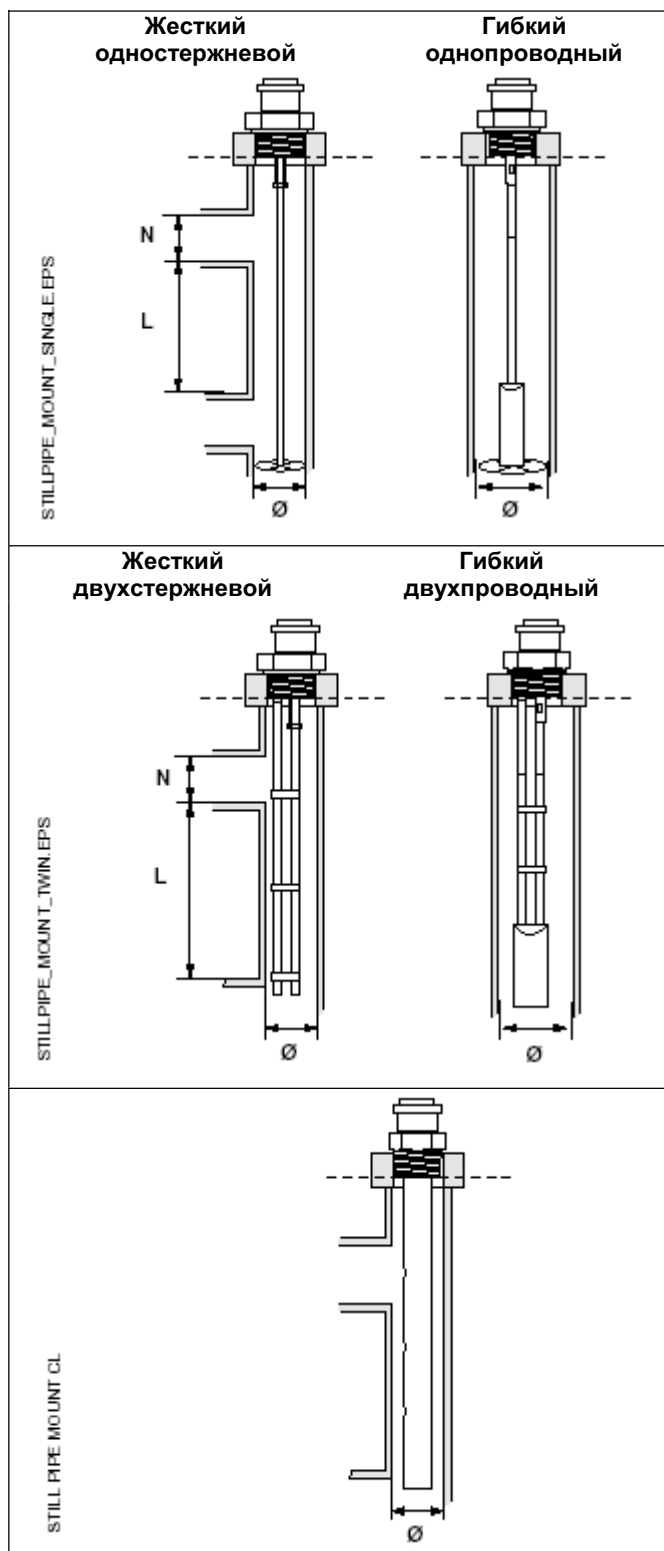
Избегайте нарушения электромагнитных полей в резервуаре. Рекомендуется монтаж в металлическом резервуаре.

NON-METAL_SHEET/NON-METAL_FLANGE

Монтаж в успокоительном колодце или в выносной камере

Для предотвращения контакта зонда со стенками резервуара при замене камеры или при установке в колодце, для жестких одностержневых, гибких однопроводных и двухпроводных зондов применяются центрирующие диски. Диск крепится к нижней части зонда и удерживает зонд по центру. Диски поставляются в исполнении из нержавеющей стали и тефлона (PTFE). См. раздел "Монтаж центрирующего диска для установки в успокоительном колодце" на стр. 3-20.

Рисунок 3-5. Монтаж в успокоительном колодце или в выносной камере



Примечание! Использовать гибкие зонды в выносных камерах не рекомендуется.

Жесткий одностержневой зонд.

Диаметр колодца/камеры $\varnothing \geq 2$ дюйма (50 мм)

Диаметр входной трубы $N < \varnothing$

$L \geq 12$ дюймов (300 мм)

Гибкий однопроводный зонд

Диаметр колодца/камеры $\varnothing \geq 4$ дюйма (100 мм)

Примечание! Проконсультируйтесь с изготовителем по поводу применения в колодцах меньшего размера.

Стержень зонда должен быть расположен по центру трубы/успокоительного колодца, например, посредством использования центрирующего диска.

Примечание! Использовать гибкие зонды в выносных камерах не рекомендуется.

Жесткий двухстержневой зонд

Диаметр колодца/камеры $\varnothing \geq 2$ дюйма (50 мм)

Диаметр входной трубы $N < \varnothing$

$L \geq 12$ дюймов (300 мм)

Центральный провод должен быть удален более чем на 0,6 дюйма/15 мм от стенки трубы.

Жесткий двухпроводный зонд.

Диаметр колодца/камеры $\varnothing \geq 4$ дюйма (100 мм).

Примечание! Проконсультируйтесь с изготовителем по поводу применения в колодцах меньшего размера.

Центральный провод должен быть удален более чем на 0,6 дюйма/15 мм от стенки трубы. Необходимо исключить возможность контакта зонда со стенками камеры или колодца при любых обстоятельствах. Рекомендуется использовать центрирующий диск.

Коаксиальный зонд

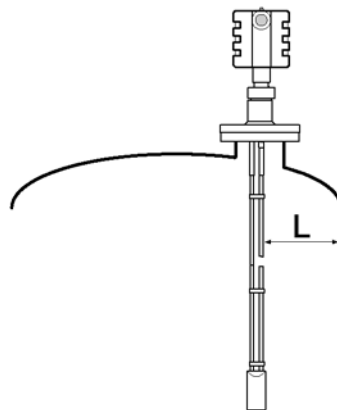
Диаметр колодца/камеры $\varnothing \geq 1,5$ дюймов (38 мм)

Свободное пространство

Проверьте, что датчик установлен так, что имеется достаточно свободного пространства для доступа и обслуживания датчика. Не рекомендуется монтировать датчик вблизи стенок резервуара или объектов, находящихся внутри резервуара.

Если зонд будет монтирован вблизи стенки, трубы или другого объекта, при измерении уровня возможно появление помех. Поэтому необходимо выполнить требования по минимальному расстоянию до объектов, приведенные в таблице ниже.

Рисунок 3-6. Требования к свободному пространству



FREE SPACE

Таблица 3-5. Рекомендуемое минимальное расстояние L от стенки резервуара или других конструкций

Коаксиальный	Жесткий двух- стержневой	Гибкий двух- проводный
0 дюймов (0 мм)	4 дюйма (100 мм)	4 дюйма (100 мм)

Таблица 3-6. Рекомендуемое минимальное пространство от стенки резервуара или других конструкций в резервуаре с применением однопроводных зондов

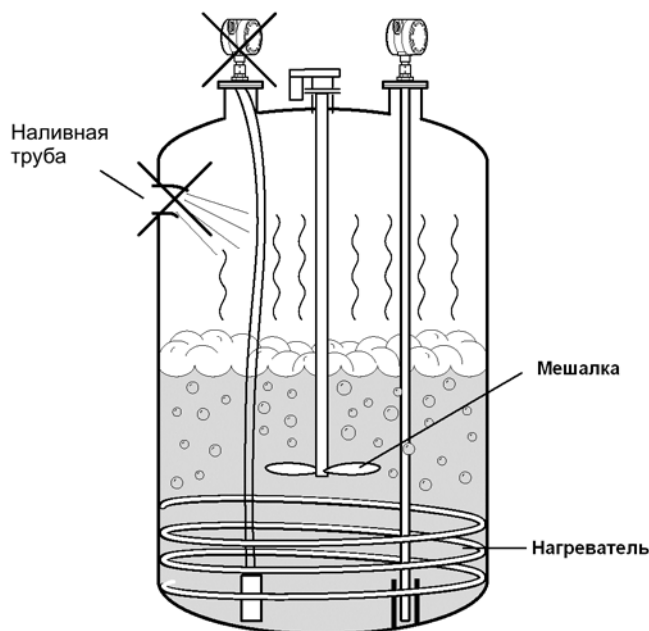
Жесткий одностержневой /гибкий однопроводный	
4 дюйма (100 мм)	Гладкая металлическая стенка
12 дюймов (300 мм)	Нарушающие конструкции, такие как трубы и балки, бетонные или пластиковые стенки, жесткие металлические стенки резервуара

Рекомендуемое монтажное положение

При определении монтажного положения датчика следует внимательно изучить условия в резервуаре. Датчик должен быть монтирован так, чтобы влияние возмущающих объектов было сведено до минимума.

При наличии турбулентности следует закрепить зонд ко дну резервуара, более подробная информация приведена в разделе «Механическая установка» на стр. 3-11.

Рисунок 3-7. Монтажное положение



При монтаже датчика необходимо принимать во внимание следующее:

- Не монтируйте датчик вблизи труб, через которые производится налив.
- Не монтируйте датчик вблизи мешалок. Если зонд можно сместить на 30 см от мешалки, рекомендуется использовать оттяжку.
- Если возможно раскачивание зонда из-за турбулентности в резервуаре, прикрепите зонд ко дну резервуара.
- Не допускайте контакта зонда с нагревателем.
- Патрубок, на котором монтируется датчик, не должен проникать внутрь резервуара.
- Зонд не должен касаться стенок монтажного патрубка и других объектов внутри резервуара.
- Монтируйте зонд таким образом, чтобы сила, действующая на него в поперечном направлении была минимальна.

Примечание!

Произвольные перемещения жидкости, вызывающие сильные боковые усилия могут повредить жесткий зонд

Изолированные резервуары

Что касается изолированных резервуаров, то допустимая температура окружающего воздуха ограничена до значения выше определенной температуры процесса. Ограничения зависят от толщины изоляции резервуара, см. параграф "Температура окружающего воздуха" на стр. А-6.

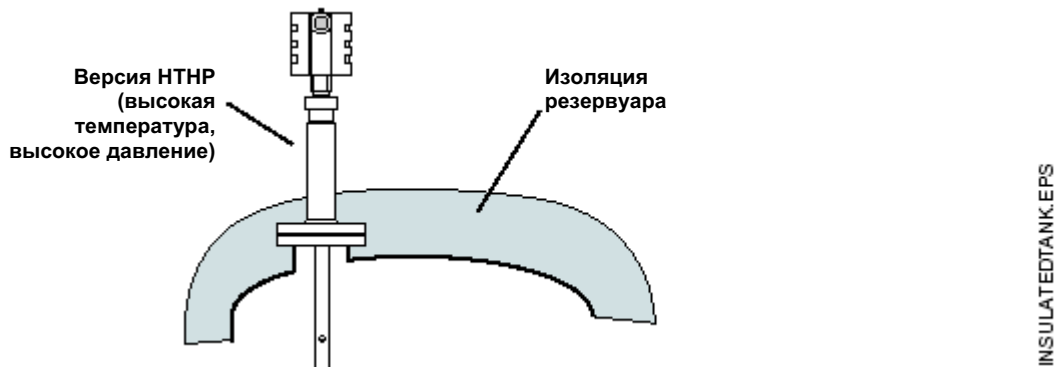
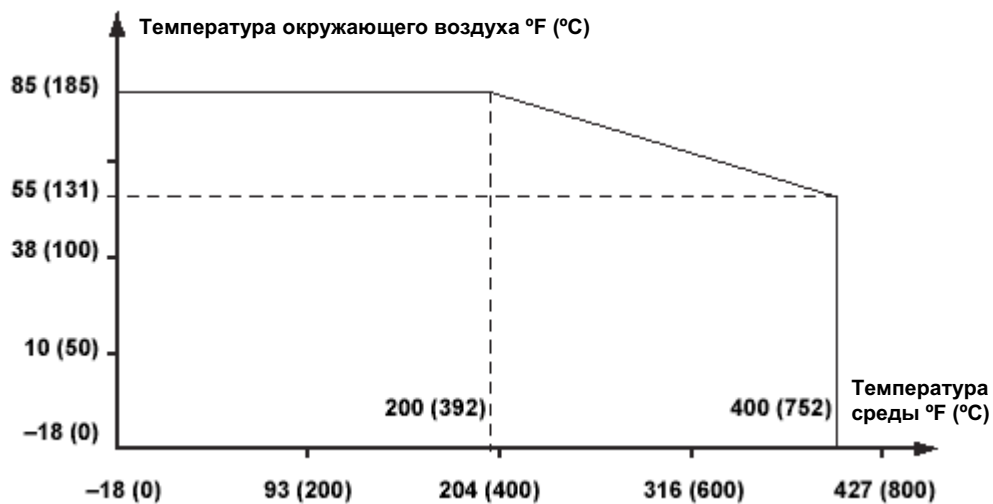


Рисунок 3-8. Соотношение максимальной температуры окружающего воздуха к температуре процесса



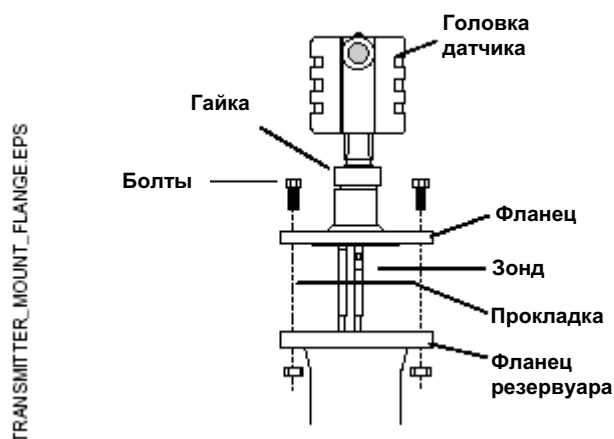
МЕХАНИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА

Установите датчик на фланцевом патрубке или на резьбовом соединении на крыше резервуара. Установка датчика должна производиться квалифицированными специалистами.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если Вам требуется снять головку датчика с зонда, примите меры для защиты уплотнения от попадания пыли и влаги. Более подробная информация приведена на стр. 6-9 "Техническое обслуживание".

Рисунок 3-9. Установка на фланцевом патрубке

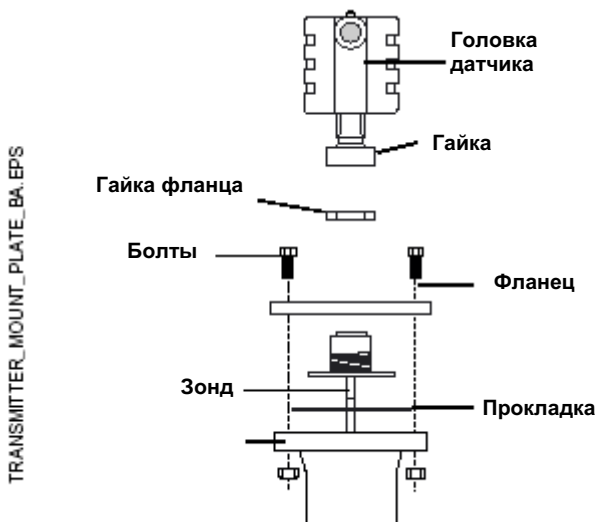


1. Установите прокладку на фланец патрубка на резервуаре.
2. Опустите зонд датчика, закрепленный на ответном фланце, через патрубок в резервуар.
3. Затяните болты.
4. Слегка ослабьте гайку, которой корпус датчика закреплен на зонде.
5. Поверните корпус датчика так, чтобы обеспечить удобный доступ к кабельным вводам и дисплею.
6. Затяните гайку.

Примечание!

Зонды с покрытием PTFE требуют осторожного обращения для предотвращения повреждений покрытия.

Рисунок 3-10. Установка в резервуаре с незакрепленным фланцем ("пластинчатая форма")

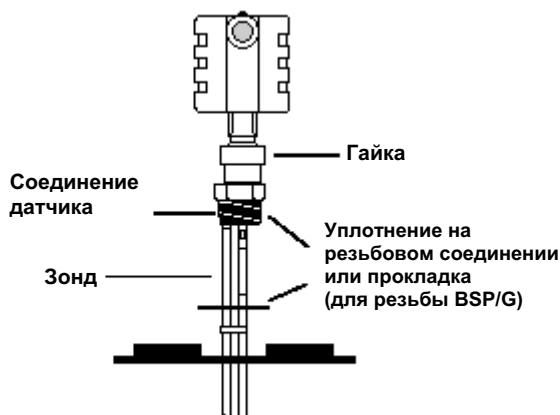


Датчик поставляется с верхним корпусом (головкой), фланцем и зондом, собранными в один блок. Если, по некоторым причинам, эти компоненты демонтированы, установите датчик следующим образом:

1. Установите прокладку на фланец патрубка на резервуаре.
2. Установите фланец на зонд и затяните гайку фланца.
3. Установите головку датчика.
4. Опустите датчик и зонд с фланцем в резервуар.
5. Затяните болты.
6. Слегка ослабьте гайку, которой корпус датчика закреплен на зонде.
7. Поверните корпус датчика так, чтобы обеспечить удобный доступ к кабельным вводам и дисплею.
8. Затяните гайку.

Рисунок 3-11. Установка в резьбовое соединение

TRANSMITTER_MOUNT_THREAD.EPS



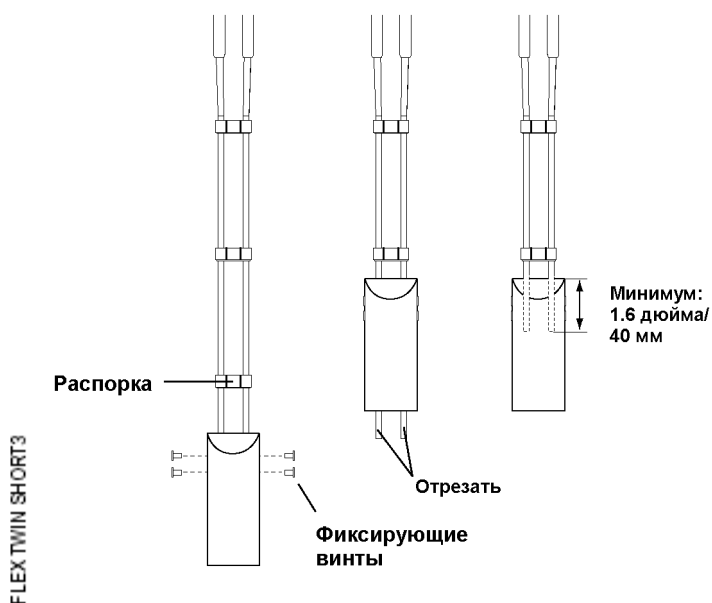
1. При использовании переходника на резьбу BSP/G, установите прокладку под переходник, или используйте уплотнение на резьбовых соединениях резервуара.
2. Опустите зонд датчика, закрепленный на датчике, в резервуар.
3. Вверните переходник в резьбовое отверстие резервуара.
4. Слегка ослабьте гайку, которой корпус датчика закреплен на зонде.
5. Поверните корпус датчика так, чтобы обеспечить удобный доступ к кабельным вводам и дисплею.
6. Затяните гайку.

Примечание

При использовании переходников с резьбой NPT может потребоваться уплотнение для герметических соединений.

Уменьшение длины зонда

Гибкий двухпроводный/однопроводный



1. Отмерьте требуемую длину зонда. Прибавьте не менее 1,6 дюйма (40 мм) на участок, который должен быть вставлен в груз.
2. Ослабьте винты с гнездом под ключ.
3. Продвиньте груз вверх настолько, сколько требуется, чтобы обрезать зонд до нужной длины.
4. Обрежьте зонд. Если для установки груза требуется удалить распорку – удалите ее.
5. Продвиньте груз вниз, чтобы длина зонда была равна требуемой.
6. Затяните винты с гнездом под ключ.
7. Введите новое значение длины в конфигурацию датчика, обратитесь к разделу «Длина зонда», стр. 4-9.

Если Вам потребовалось снять груз, чтобы обрезать зонд, отмерьте длину зонда с учетом того, что не менее 1,6 дюйма (40 мм) зонда должно быть вставлено в груз.

Жесткий однопроводный зонд

1. Обрежьте однопроводный зонд до требуемой длины.
2. Обновите конфигурационные параметры датчика с учетом новой длины зонда, см. «Длина зонда» на стр. 4-9.

Примечание!

Зонды с покрытием из PTFE не следует обрезать в полевых условиях.

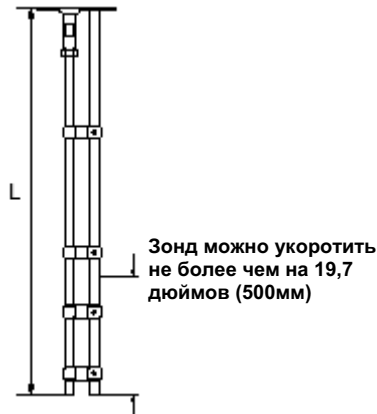
Жесткий двухпроводный

Распорки устанавливаются близко друг к другу на конце зонда. Максимальная длина, которую можно обрезать, определяется исходя из заказанной длины L .

Чтобы обрезать жесткий двухпроводный зонд, выполните следующее:

$L > 46,5$ дюймов (1180 мм)

RIGIDWIN_SHORT_BA1EPS



1. Обрежьте стержни до требуемой длины:

- Зонд можно обрезать на 19,7 дюймов (500 мм) от конца, исходя из того, что длина зонда L более 46,5 дюймов (1180 мм).
- Что касается зондов длиной от 20,5 до 46,5 дюймов (от 520 до 1180 мм), то минимальная длина зонда должна составлять 20,5 дюймов (520 мм).
- Что касается зондов длиной от 15,7 до 20,5 дюймов (от 400 до 520 мм), то минимальная длина зонда должна составлять 15,7 дюймов (400 мм).

$20,5 < L < 46,5$ (дюймов)
(520 мм < L < 1180 мм)

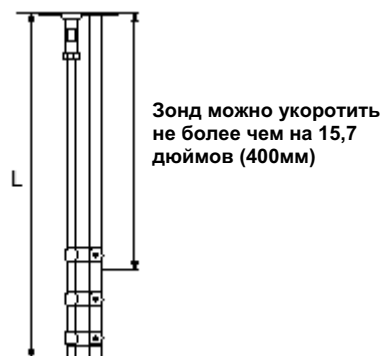
RIGIDWIN_SHORT_BA_2_EPS



2. Введите новое значение длины в конфигурацию датчика, обратитесь к разделу «Длина зонда», стр. 4-9.

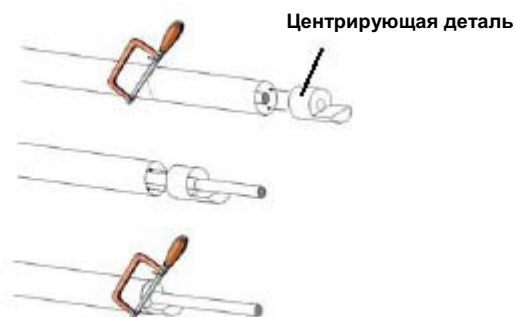
$15,7 < L < 20,5$ (дюймов)
(400 мм < L < 520 мм)

RIGIDWIN_SHORT_BA_3_EPS



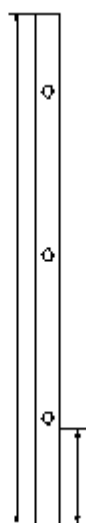
Коаксиальный

COAXIAL_CUT.TIF



L > 49 дюймов/
1250 мм

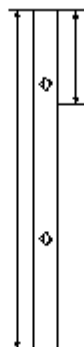
COAXIAL SHORT1



Зонд можно укоротить
не более чем на 23,6
дюймов (600мм)

L > 49 дюймов/
1250 мм

COAXIAL SHORT2



Зонд можно укоротить
не более чем на 15,7
дюймов (400мм)

Чтобы обрезать зонд, выполните следующее:

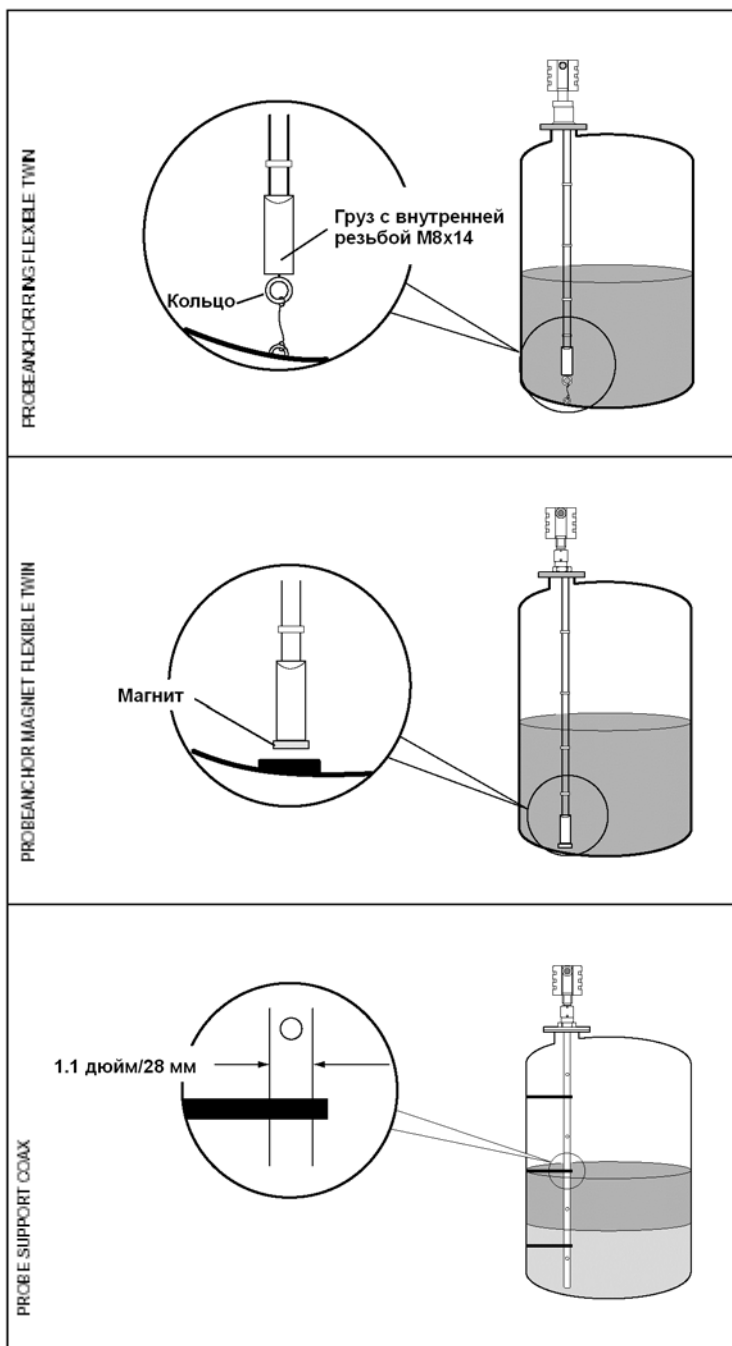
Примечание!

Зонды с покрытием из PTFE не следует обрезать в полевых условиях.

1. Вставьте центрирующую деталь. **(Центрирующая деталь поставляется с завода, ее необходимо использовать для крепления распорок, служащих для центрирования стержня).**
2. Обрежьте трубу зонда до требуемой длины.
3. Продвиньте центрирующую деталь.
4. Обрежьте стержень внутри трубы. Убедитесь, что при отрезании стержень закреплен центрирующей деталью.
 - Если длина зонда превышает 49 дюймов (1250 мм), зонд можно укоротить не более чем на 23.6 дюйма (600 мм).
 - Если длина зонда менее 49 дюймов (1250 мм), зонд можно укоротить так, чтобы длина укороченного зонда составляла не менее 15.7 дюйма (400 мм).
5. Введите новое значение длины в конфигурацию датчика, обратитесь к разделу «Длина зонда», стр. 4-9.

Крепление конца зонда

Если в резервуаре возможно турбулентное течение, может потребоваться закрепить конец зонда. В зависимости от типа зонда используются различные варианты крепления. Крепление помогает избежать контакта зонда со стенкой или другими объектами в резервуаре или поломки зонда.



Гибкий двух/однопроводный зонд с грузом и кольцом

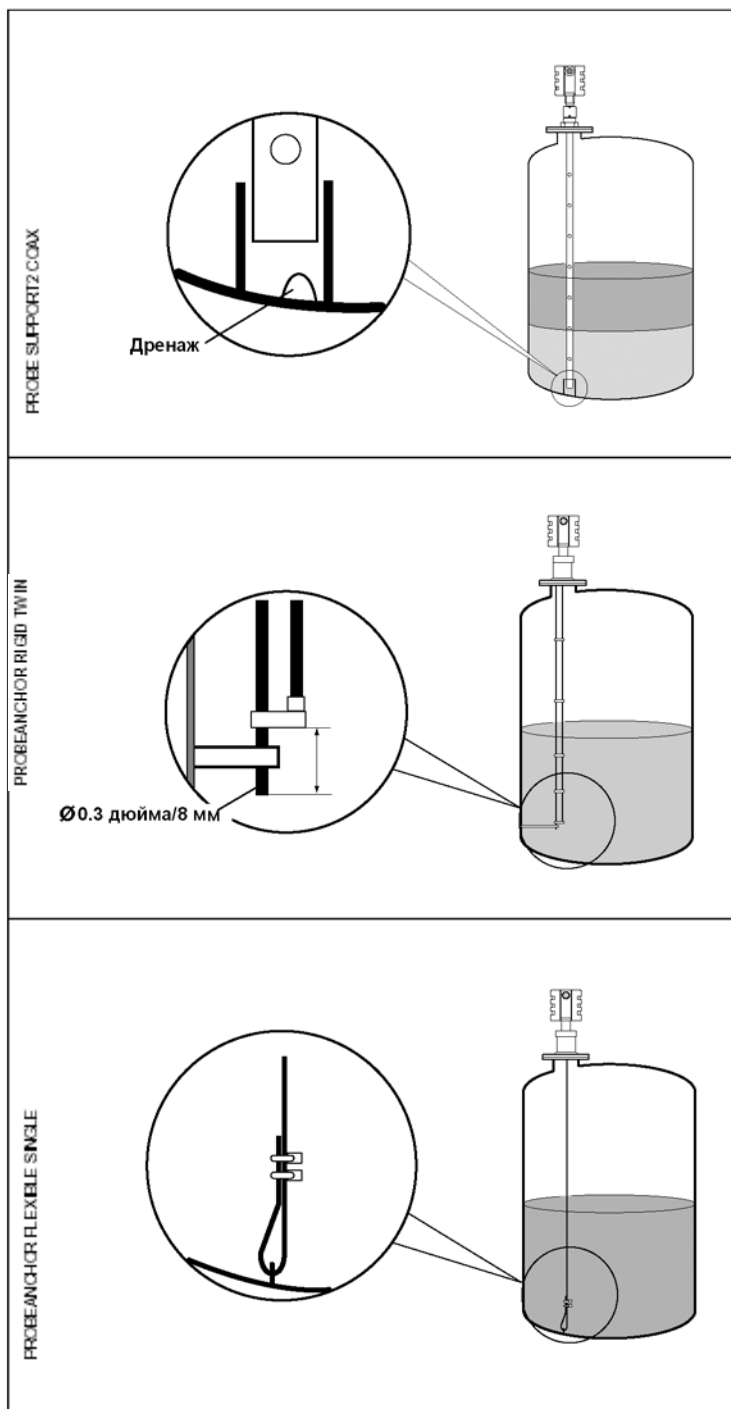
В резьбовое отверстие в нижней части груза (M8 x 14) можно ввернуть кольцо (поставляется пользователем). Закрепите зонд за кольцо в резервуаре.

Гибкий двух/однопроводный зонд с грузом и магнитом

Используя резьбовое отверстие в нижней части груза (M8 x 14), на нем можно закрепить магнит (поставляется пользователем). Ниже магнита можно расположить пластину из магнитного материала.

Коаксиальный зонд можно крепить к стенке резервуара

Коаксиальный зонд можно прикрепить к стенке резервуара, используя направляющие (поставляется пользователем). Направляющие должны только ограничивать движение зонда, но не фиксировать его, чтобы обеспечить свободное термическое расширение зонда.



Коаксиальный зонд

Смещение коаксиального зонда можно ограничить с помощью трубы, приваренной ко дну резервуара. Труба поставляется пользователем. При выборе трубы необходимо учитывать возможное термическое расширение зонда.

Жесткий двухстержневой зонд

Для жесткого двухстержневого зонда можно использовать ограничитель, монтируемый на нижней части бокового стержня. Центральный стержень требуется обрезать и сместить наконечник зонда.

Ограничитель поставляется пользователем. Проверьте, что ограничитель не фиксирует, а только ограничивает движение зонда.

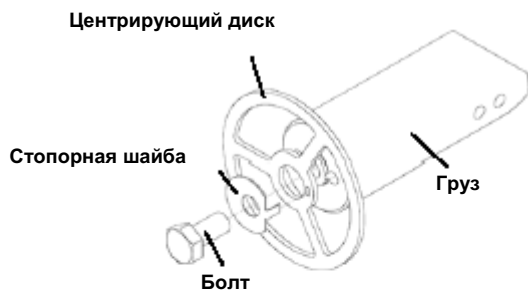
Гибкий однопроводный зонд

Для крепления можно использовать сам провод зонда. Пропустите провод через точку крепления (например, через приваренное кольцо) и закрепите его с помощью двух зажимов.

За счет петли на конце зонда увеличивается ширина нижней зоны нечувствительности. Граница зоны нечувствительности определяется положением зажима. Длину зонда следует сконфигурировать, исходя из длины от нижней части фланца до верхнего зажима. Более подробная информация приведена в разделе «Зоны нечувствительности» на стр. 2-7.

Монтаж центрирующего диска для установки в успокоительном колодце

Гибкий однопроводный/двухпроводный зонд

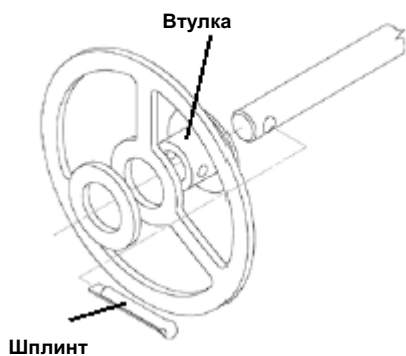


1. Установите центрирующий диск в нежней части груза.
2. Убедитесь, что стопорная шайба вставлена надлежащим образом в центрирующий диск.
3. Закрепите центрирующий диск с помощью болта.
4. Затяните болт, сгибая стопорную шайбу.

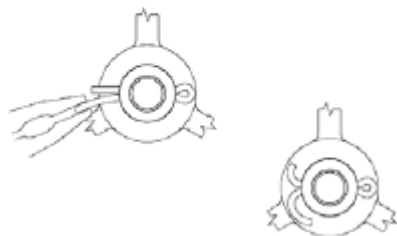


Примечание!
Центрирующие диски, сделанные из PTFE, не следует использовать с датчиком 3300 версии НТНР.

Жесткий одностержневой зонд



1. Установите центрирующий диск в нежней части зонда.
2. Закрепите диск, вставив шплинт через втулку и зонд.
3. Закрепите шплинт.



Примечание!

Центрирующие диски нельзя использовать с зондами с покрытием PTFE.

ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ

Отверстия для подвода кабелей/ установки кабелепроводов


В корпусе датчика есть два отверстия с резьбой ½-14 NPT. По заказу могут быть поставлены переходники на резьбу M20 x 1.5 и PG 13.5. Подключение следует выполнять в соответствии с требованиями принятых норм и правил электробезопасности.

Проверьте, что неиспользованное отверстие герметично закрыто. Это требуется для исключения попадания влаги или грязи в клеммный отсек корпуса датчика.

ПРИМЕЧАНИЕ

Используйте поставляемую с датчиком металлическую заглушку.

Заземление

Корпус датчика необходимо заземлить в соответствии с национальными и заводскими правилами электробезопасности. Невыполнение этого требования нарушает условия безопасной эксплуатации датчика. Наиболее эффективный метод заземления – прямое подключение корпуса к шине заземления с минимальным импедансом. На корпусе имеется два винта заземления. Один винт расположен внутри клеммного отсека, второй расположен в верхней части корпуса. Внутренний винт заземления можно определить по символу .

ПРИМЕЧАНИЕ

Заземление датчика через кабелепровод, установленный в отверстии для подвода кабеля, может оказаться недостаточным.

ПРИМЕЧАНИЕ

Во взрывозащищенной/пожаробезопасной конструкции модуль электроники заземляется через корпус датчика. После монтажа и ввода в действие убедитесь в отсутствии токов заземления в связи с высокой разницей потенциалов земли в установке.

Выбор кабеля

Для выполнения требований EMC необходимо использовать экранированную витую пару. Кабель должен обеспечивать подвод питания и должен быть сертифицирован для применения в опасных зонах соответствующих классов. Например, в США вблизи резервуара следует использовать кабелепроводы, сертифицированные на взрывобезопасность. Для версии датчика 3300, имеющей сертификат пожаробезопасности ATEX, необходимо использовать кабелепроводы с уплотнениями, сертифицированными на пожаробезопасность (EEx d).

Чтобы минимизировать падение напряжения на кабеле, рекомендуется использовать провода сечением от 18 до 12 AWG.

Опасные зоны

При установке датчика 3300 в опасных зонах необходимо строго соблюдать требования соответствующих сертификатов.

Требования к питанию

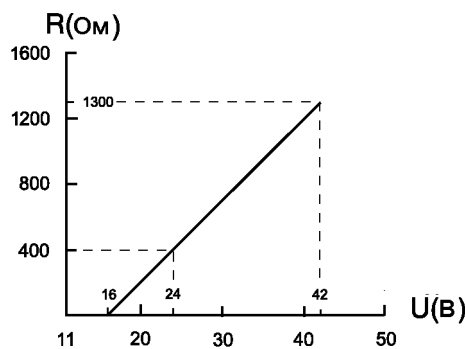
Провода сигнального кабеля подключаются к клеммам внутри корпуса датчика.

Питание датчика серии 3300 подается по сигнальному кабелю. Диапазон напряжения питания от 11 до 42 Вольт постоянного тока. Для датчиков с искробезопасным выходом напряжение питания должно быть в пределах от 11 до 30 В. Для датчиков, сертифицированных на взрывобезопасность/пожаробезопасность напряжение питания должно от 16 до 42 В.

Максимальное сопротивление контура

Максимальное сопротивление контура может быть определено по диаграммам, показанным ниже:

Рисунок 3-12. Установка датчика, сертифицированного на взрыво/пожаробезопасность

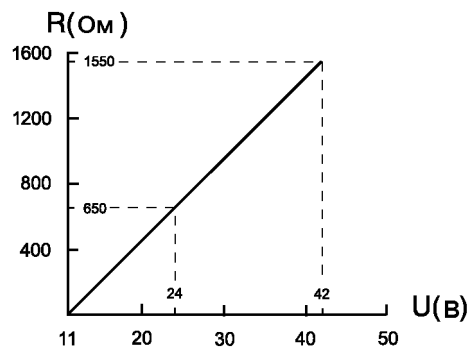


ПРИМЕЧАНИЕ

Данная диаграмма действительна только при условии, что нагрузка включена со стороны положительной клеммы источника питания. В противном случае максимальная нагрузка ограничена до 300 Ом.

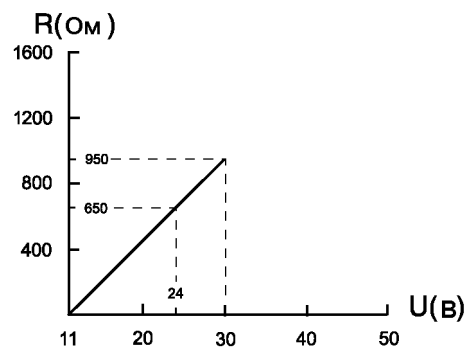
MAX_LOAD_EX

Рисунок 3-13. Установка датчика в безопасной зоне



MAX_LOAD_NON_INTRINSIC

Рисунок 3-14. Установка датчика, сертифицированного на искробезопасность



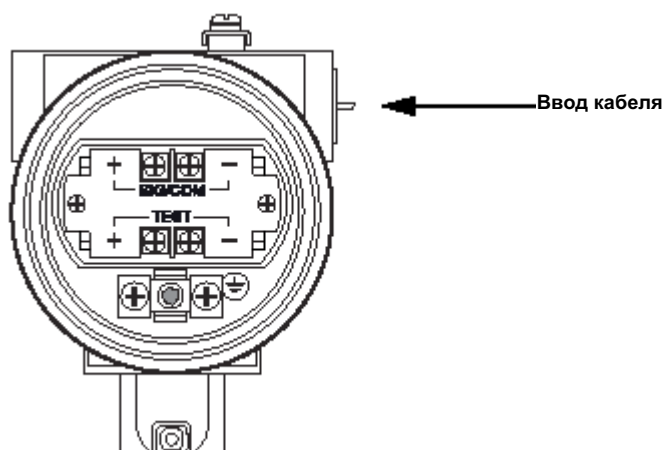
MAX_LOAD_INTRINSIC

Подключение датчика

Датчик серии 3300 подключается двухпроводным кабелем. Питание датчика подается по сигнальному кабелю. Диапазон напряжения питания от 11 до 42 Вольт постоянного тока. На выход датчика поступает аналоговый сигнал 4-20 мА, на который наложен цифровой сигнал HART.

Для подключения датчика:

1. Проверьте, что источник питания отсоединен.
2. Снимите крышку клеммного отсека корпуса датчика (смотри обозначение).



CONNECT_TRANSMITTER_EPS

3. Пропустите кабель через кабелепровод или кабельное уплотнение.
4. Подсоедините провода в соответствии с рисунком 3-15 (неискробезопасный выход) или с рисунком 3-16 (искробезопасный выход). Проверьте заземление корпуса датчика (см. "Заземление" на стр. 3-21).
5. Установите крышку на место. Затяните кабельное уплотнение и крышку и подсоедините источник питания.

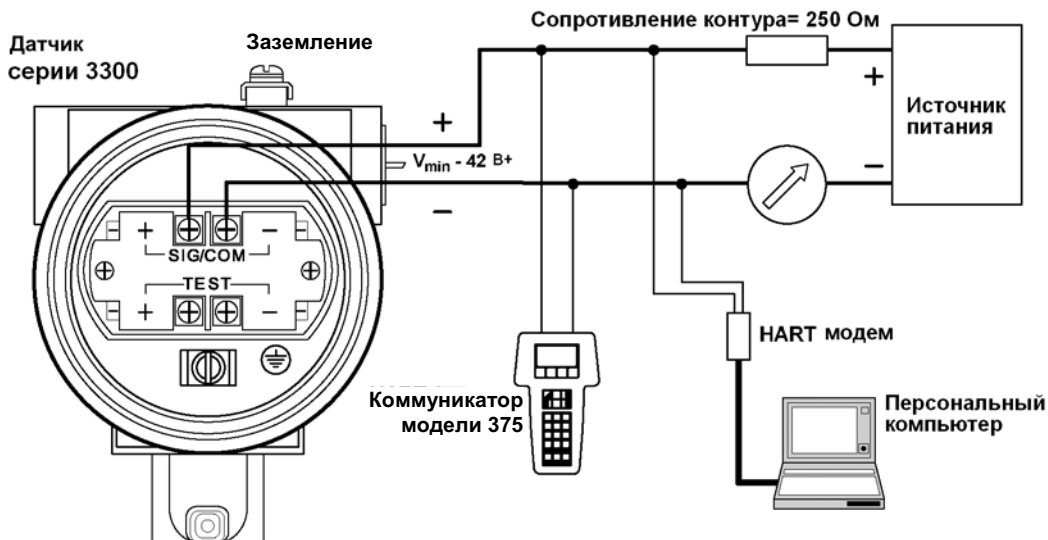
Подключение датчика с неискробезопасным выходом

В условиях, когда искробезопасность выхода датчика не требуется, подключите датчик, как показано на рисунке 3-15.

ПРИМЕЧАНИЕ!

На время подключения датчика источник питания должен быть отсоединен.

Рисунок 3-15. Подключение датчика с неискробезопасным выходом.



Для работы HART-коммуникатора требуется, чтобы сопротивление контура было не менее 250 Ом. Максимальное сопротивление контура можно определить по диаграммам, приведенным на рисунке 3-12 (взрыво/пожаробезопасная установка) и на рисунке 3-13 (установка в безопасной зоне).

Диапазон напряжения питания датчика – от V_{min} до 42 В постоянного тока, где V_{min} – минимальное напряжение, равное:

11 В	Для установки в безопасных зонах
16 В	В соответствии с сертификатами для применения во взрыво/пожароопасной зоне

В случае применения датчика во взрывоопасной или пожароопасной зоне необходимо, чтобы сопротивление между отрицательной клеммой датчика и клеммой источника питания составляло не более 300 Ом.

ПРИМЕЧАНИЕ

Версия EEx d: Если существует риск разности напряжения на заземлении датчика и заземлении источника питания, требуется установить гальванический разъединитель.

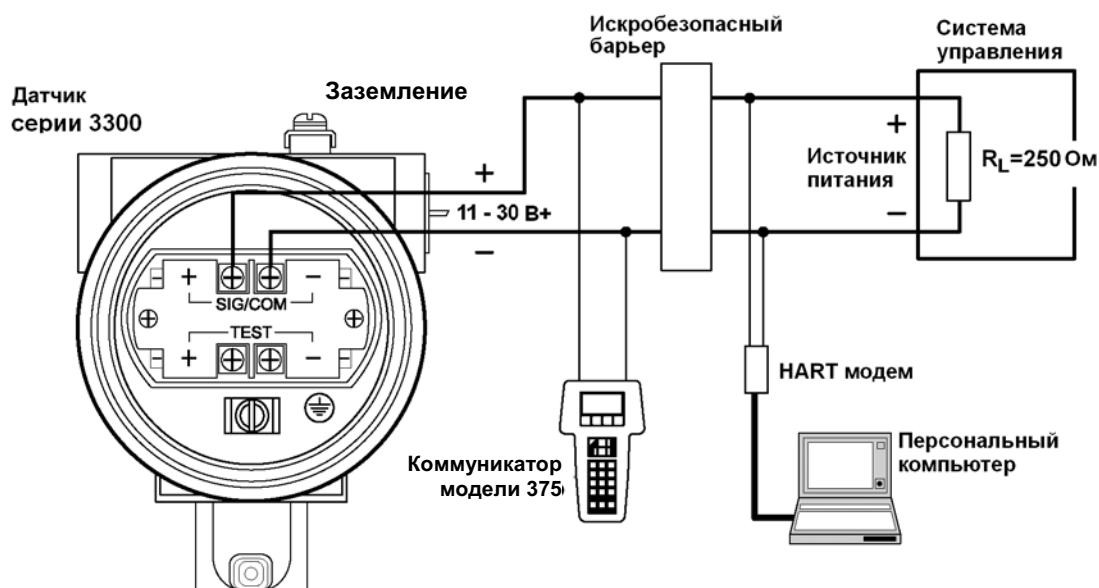
Подключение датчика с искробезопасным выходом

Для обеспечения искробезопасности выхода датчика, подключите датчик, как показано на рисунке 3-16.

ПРИМЕЧАНИЕ

Проверьте, что все приборы в контуре подключены с соблюдением требований искробезопасности. На время подключения датчика источник питания должен быть отсоединен.

Рисунок 3-16. Подключение датчика с искробезопасным выходом



Для работы HART-коммуникатора требуется, чтобы сопротивление контура было не менее 250 Ом. Максимальное сопротивление контура можно определить по рисунку 3-14.

Диапазон напряжения питания от 11 до 30 В.

Параметры искробезопасного контура

$$U_{\text{вх}} = 30 \text{ В}$$

$$I_{\text{вх}} = 130 \text{ мА}$$

$$P_{\text{вх}} = 1 \text{ Вт}$$

$$C_{\text{вх}} = 0$$

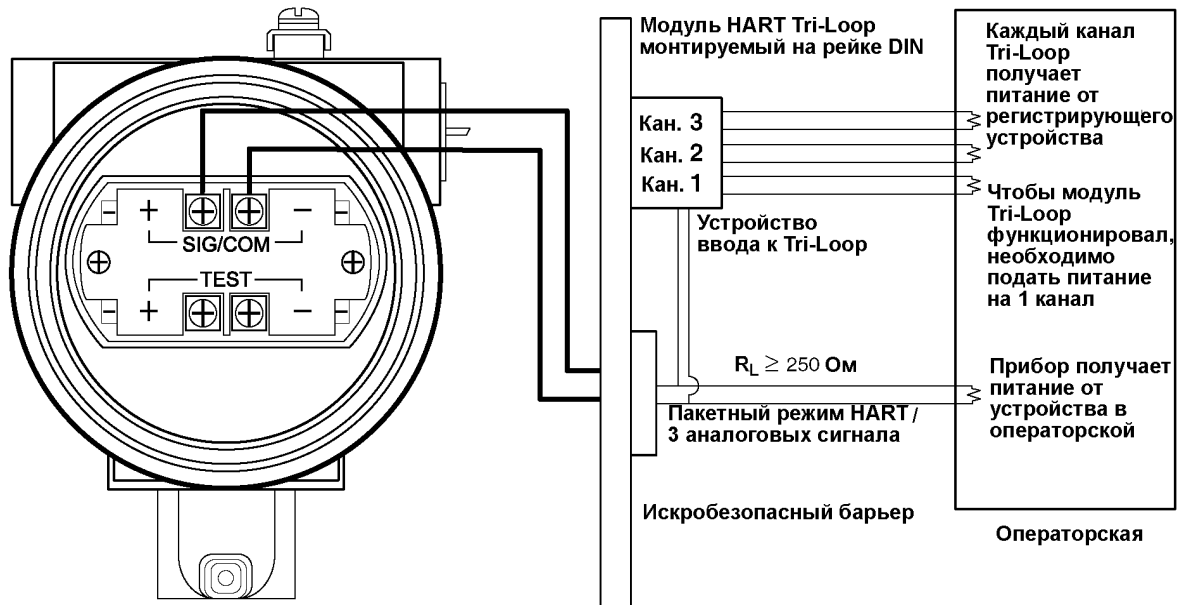
$$L_{\text{вх}} = 0$$

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

Модуль Tri-Loop

Датчик модели 3300 выдает до трех параметров, используя цифровой сигнал HART. С помощью модуля 333 HART Tri-Loop, до трех дополнительных переменных могут быть преобразованы в аналоговые сигналы 4-20 мА.

Рисунок 3-17. Схема подключения модуля 333 HART Tri-Loop

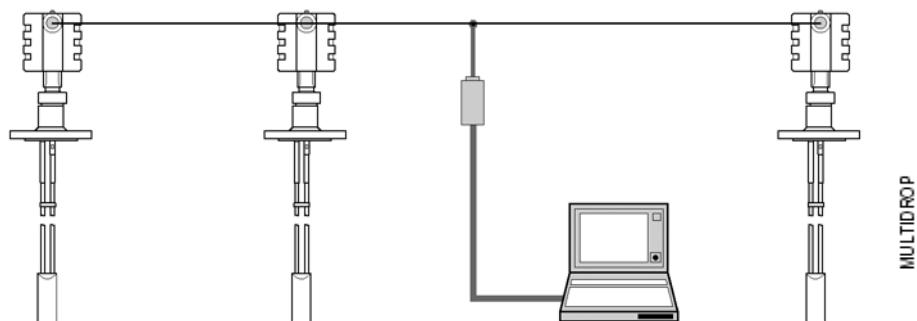


Сконфигурируйте каналы 1, 2 и 3 для отображения переменных в соответствующих единицах, а также задайте верхнюю и нижнюю границы диапазона для второй, третьей и четвертой переменных (назначение переменных производится при конфигурировании модели 3300). С помощью меню конфигурирования также можно разрешить или запретить работу дополнительных каналов. Более подробная информация об установке модуля Tri-Loop приведена на странице 4-24 в разделе «Специальные функции».

Подключение к контуру нескольких датчиков

Датчики серии 3300 можно подключать в многоточечном режиме. В этом режиме каждому из датчиков контура присваивается индивидуальный адрес HART, используемый при опросе.

Рисунок 3-18. Многоканальная схема соединений.

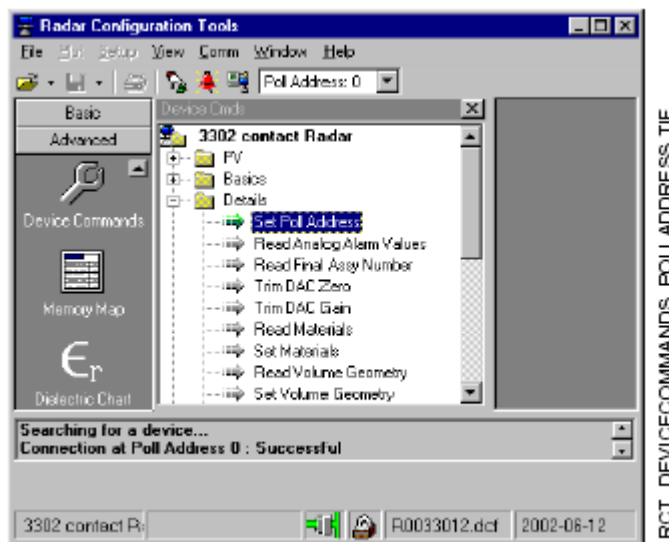


Адрес датчика можно установить с помощью HART-коммуникатора модели 375 или с помощью программы конфигурирования RCT.

Чтобы изменить адрес датчика с помощью HART-коммуникатора, воспользуйтесь командой [1, 4, 5, 2, 1].

Чтобы изменить адрес датчика с помощью программы конфигурирования RCT, выполните следующие действия:

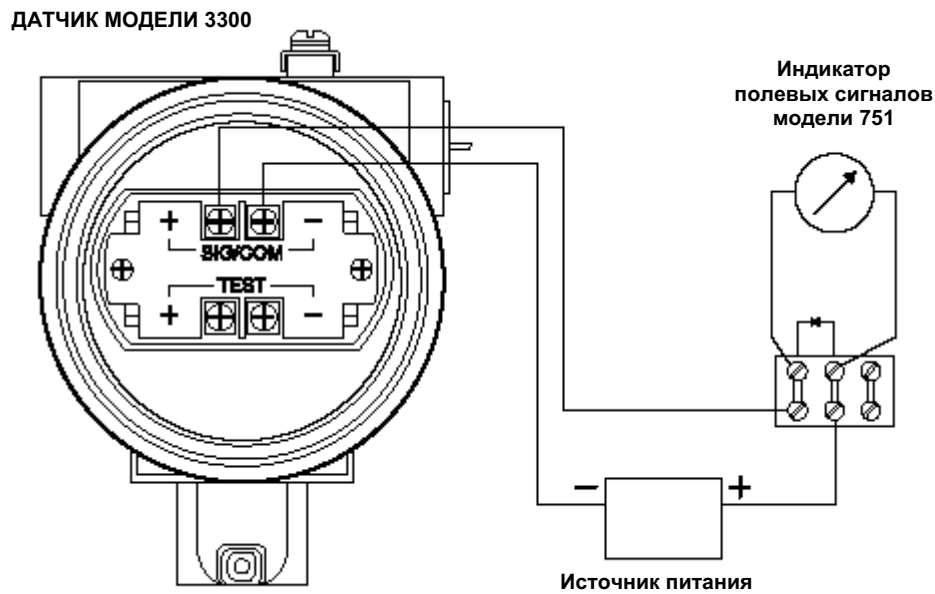
1. Выберите команду View>Device Commands (Просмотр>Команды устройства) или щелкните на иконке Device Commands, расположенной в секции Advanced панели проектов.



2. Откройте папку Details.
3. Выберите опцию Set Poll Address (задать адрес, используемый при опросе).
4. Установите требуемый адрес.

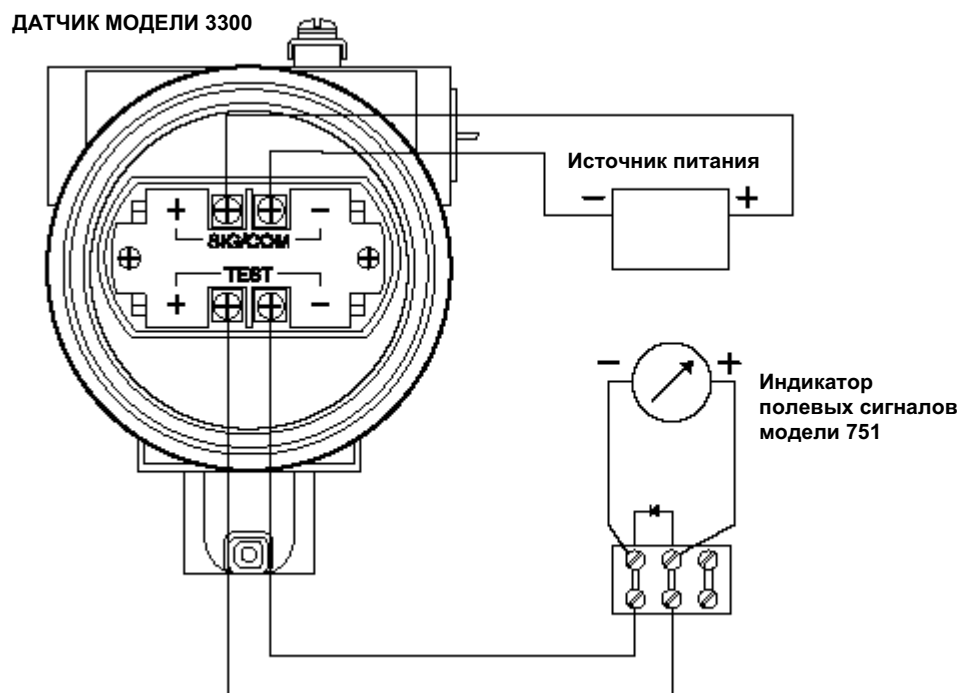
Индикатор полевых сигналов модели 751

Рисунок 3-19. Схема соединения датчика модели 3300 с индикатором полевых сигналов модели 751



WIRING_751.EPS

Рисунок 3-20. Альтернативная схема соединения датчика модели 3300 с индикатором полевых сигналов модели 751



WIRING_751_ALTERNATIVE.EPS

Раздел 4. Запуск

Указания по безопасному применению	стр. 4-1
Конфигурационные параметры	стр. 4-2
Конфигурирование с помощью HART-коммуникатора модели 375	стр. 4-7
Конфигурирование с помощью программы RCT (Radar Configuration Tool)	стр. 4-14
Специальные функции.....	стр. 4-24

УКАЗАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОМУ ПРИМЕНЕНИЮ

При выполнении процедур и инструкций, изложенных в данном руководстве, могут потребоваться специальные меры предосторожности для обеспечения безопасности персонала, выполняющего работу. Информация, связанная с обеспечением безопасности, обозначается символом предупреждения (⚠). Прежде чем приступить к выполнению инструкций, в описании которых присутствует данный символ, прочтите рекомендации по безопасности, которые приведены ниже.

ВНИМАНИЕ

Взрыв может привести к серьезной травме или к гибели людей.

Проверьте, что сертификация прибора отвечает классу опасности зоны, в которой предполагается его эксплуатация.

Перед подключением HART®-коммуникатора во взрывоопасной атмосфере проверьте, что при подключении приборов контура выполнены все требования искробезопасности/невоспламеняемости.

Не снимайте крышку прибора во взрывоопасной атмосфере, если в контуре имеется напряжение.

ВНИМАНИЕ

Невыполнение требований, перечисленных ниже, может привести к серьезной травме или к гибели людей.

Монтаж оборудования должен выполнять только квалифицированный персонал.

Использовать оборудование разрешается только в строгом соответствии с указаниями данного Руководства. Невыполнение этого требования нарушает условия безопасной эксплуатации прибора.

Операции по обслуживанию и ремонту прибора, не описанные в настоящем руководстве, могут выполняться только специалистами, прошедшими специальную подготовку по работе с данным прибором и имеющими разрешение.

КОНФИГУРАЦИОННЫЕ ПАРАМЕТРЫ

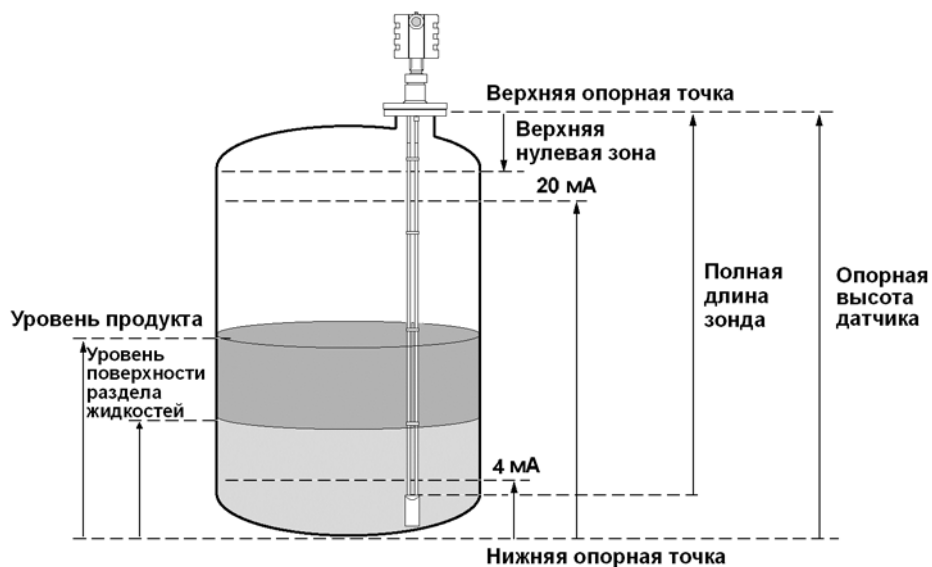
Датчик модели 3301 можно сконфигурировать для измерения уровня и объема. Датчик модели 3302 предназначен также для измерения уровня поверхности раздела двух жидкостей и расстояния до поверхности раздела.

Перед поставкой датчики 3300 конфигурируются на заводе-изготовителе в соответствии с указанными пользователем в Листе Конфигурационных Данных параметрами (представляется при оформлении заказа).

Конфигурирование базовых параметров

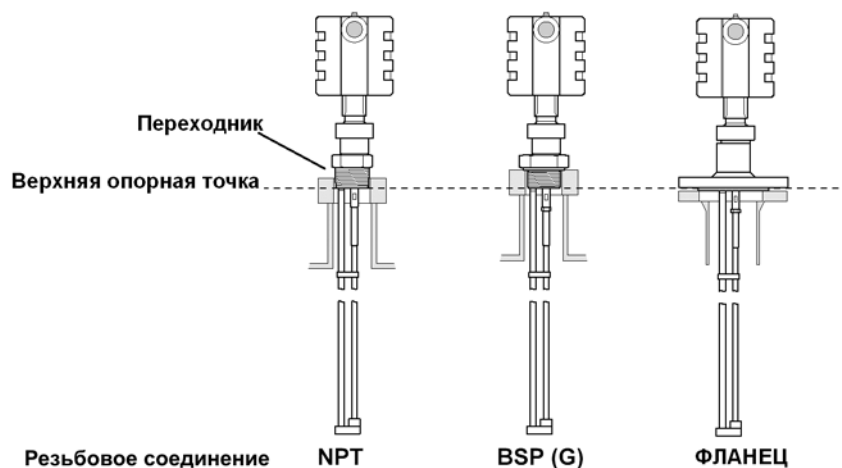
Базовые конфигурационные параметры датчика определяют геометрию резервуара. При конфигурировании измерения уровня поверхности раздела жидкостей также требуется указать диэлектрическую проницаемость верхней жидкости. В некоторых случаях, при наличии плотных паров, требуется указать диэлектрическую проницаемость пара.

Рисунок 4-1. Геометрические параметры резервуара.



В зависимости от типа установки на резервуаре, верхняя опорная точка определяется либо по нижнему краю резьбового адаптера, либо по нижней стороне приваренного фланца, как показано на рисунке 4-2.

Рисунок 4-2. Верхняя опорная точка



Опорная высота датчика

Опорная высота датчика - это расстояние от верхней опорной точки до дна резервуара. Для определения уровня жидкости в резервуаре, датчик измеряет расстояние до поверхности жидкости и вычитает измеренное значение из опорной высоты датчика.

Длина зонда

Длина зонда это расстояние от верхней опорной точки до конца зонда. Если на конце зонда подвешен груз, длину груза учитывать не следует.

Для гибких однопроводных зондов, прикрепленных с помощью зажимов. Длину зонда следует определять как расстояние между нижней частью фланца и верхним зажимом (см. "Крепление зонда" на стр. 3-18).

Если конфигурирование датчика было выполнено на заводе-изготовителе и если зонд был укорочен, значение данного параметра необходимо изменить.

Тип зонда

Датчик обеспечивает оптимальный режим измерений для каждого типа зонда.

Данный параметр устанавливается на заводе-изготовителе при конфигурировании датчика, однако, если на датчик установлен другой зонд, параметр следует изменить.

Для работы с гибкими и жесткими зондами требуются разные электронные модули. Поэтому гибкие и жесткие зонды нельзя применять с одной и той же электронной головкой датчика.

Диэлектрическая проницаемость верхней жидкости

При измерении уровня поверхности раздела двух сред для обеспечения точности измерений необходимо ввести диэлектрическую проницаемость верхней жидкости. Более подробная информация о диэлектрической проницаемости приведена в разделе «Поверхность раздела двух жидкостей», стр. 2-9.

Если диэлектрическая проницаемость нижней жидкости значительно меньше диэлектрической проницаемости воды, Вам потребуется выполнить дополнительную настройку. Более подробная информация приведена в разделе «Измерение уровня поверхности раздела для случая полупрозрачной нижней жидкости», стр. 6-5.

При измерении уровня используется параметр Upper Product Dielectric (диэлектрическая проницаемость продукта). Обычно этот параметр не требуется менять, даже если реальное значение диэлектрической проницаемости продукта отличается от значения этого параметра. Тем не менее, при измерении уровня некоторых веществ точная установка данного параметра позволяет оптимизировать работу датчика.

Диэлектрическая проницаемость пара

В некоторых случаях наличие плотных паров над поверхностью жидкости в резервуаре оказывает влияние на измерение уровня. В этих случаях требуется указать диэлектрическую проницаемость пара для компенсации этого эффекта.

По умолчанию значение этого параметра установлено на 1 (диэлектрическая проницаемость вакуума). Обычно этот параметр не требуется менять, поскольку в большинстве случаев наличие паров мало влияет на измерение уровня.

Верхняя нулевая зона

Значение этого параметра следует изменить только при наличии проблем при измерении уровня в верхней части резервуара. Проблемы могут возникать при наличии конструкций, создающих возмущение в непосредственной близости от зонда. Установкой параметра Upper Null Zone уменьшается диапазон измерений. Более подробная информация приведена в главе 6, смотри «Наличие возмущений в верхней части резервуара».

Точка 4 мА

Точка 4 мА должна быть задана выше границы нижней зоны нечувствительности (параметр Lower Dead Zone, смотри раздел «Зоны нечувствительности» главы 2). Если точка 4 мА будет задана в пределах нижней зоны нечувствительности или ниже конца зонда, это приведет к тому, что аналоговый выходной сигнал датчика будет изменяться не в полном диапазоне.

Точка 20 мА

Точка 20 мА должна быть задана ниже границы верхней нулевой зоны.

Точка 20 мА должна быть задана ниже границы верхней зоны нечувствительности (смотри раздел «Зоны нечувствительности» на стр. 2-7). Если точка 20 мА будет задана в пределах верхней зоны нечувствительности, это приведет к тому, что аналоговый выходной сигнал датчика будет изменяться не в полном диапазоне.

Угол монтажа зонда

Если датчик монтирован так, что зонд не располагается строго по вертикали, необходимо ввести угол отклонения зонда от вертикали.

Конфигурирование объема

Для вычисления объема Вам нужно либо выбрать одну из стандартных форм резервуара, либо таблицу соответствия. Укажите None (нет), если вычисление объема не требуется.

Типы резервуаров

Вы можете выбрать один из следующих вариантов:

- Strap table (вычисление объема по таблице соответствия)
- Vertical Cylinder (вертикальный цилиндр)
- Horizontal Cylinder (горизонтальный цилиндр)
- Vertical Bullet (вертикальный цилиндр с полусферическими концами)
- Horizontal Bullet (горизонтальный цилиндр с полусферическими концами)
- Sphere (сфера)
- None (нет – вычисление объема не требуется)

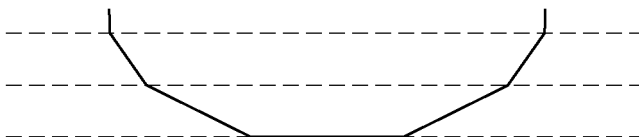
Strapping table - вычисление объема по таблице соответствия

Если при вычислении объема с применением стандартных форм резервуара не обеспечивает требуемой точности, используйте таблицу соответствия. Большинство точек таблицы следует разместить там, где форма резервуара не линейна. В таблице может быть до 10 точек.

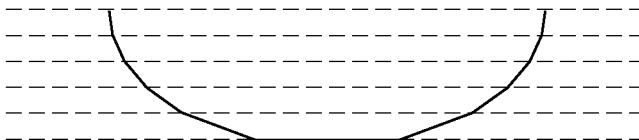
Рисунок 4-3. Точки таблицы соответствия



Реальная форма дна резервуара.



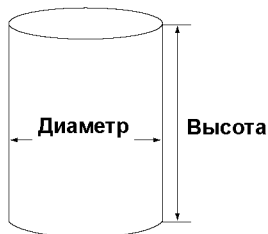
При использовании трех точек, профиль дна резервуара представляется ломаной линией, которая заметно отличается от реальной формы дна резервуара.



При использовании шести точек соответствия, используемый для вычислений профиль ближе к реальной форме дна резервуара.

Резервуары стандартной формы

Рисунок 4-4. Резервуары стандартной формы



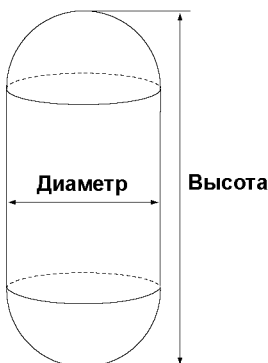
Vertical Cylinder (вертикальный цилиндр)

Требуется указать два размера:
Diameter (диаметр) и Height (высоту).



Horizontal Cylinder (горизонтальный цилиндр)

Требуется указать два размера:
Diameter (диаметр) и Height (длину).



Vertical Bullet (вертикальный цилиндр с полусферическими концами)

Требуется указать два размера:
Diameter (диаметр) и Height (высоту).
При вычислении объема
предполагается, что сверху и снизу
резервуара расположены полусферы
радиусом, равным половине диаметра
цилиндра.



Horizontal Bullet (горизонтальный цилиндр с полусферическими концами)

Требуется указать два размера:
Diameter (диаметр) и Height (высоту).
При вычислении объема
предполагается, что концы
резервуара представляют собой
полусферы радиусом, равным
половине диаметра цилиндра.



Sphere (сфера)

Требуется указать: Diameter
(диаметр).

КОНФИГУРИРОВАНИЕ С ПОМОЩЬЮ КОММУНИКАТОРА МОДЕЛИ 375

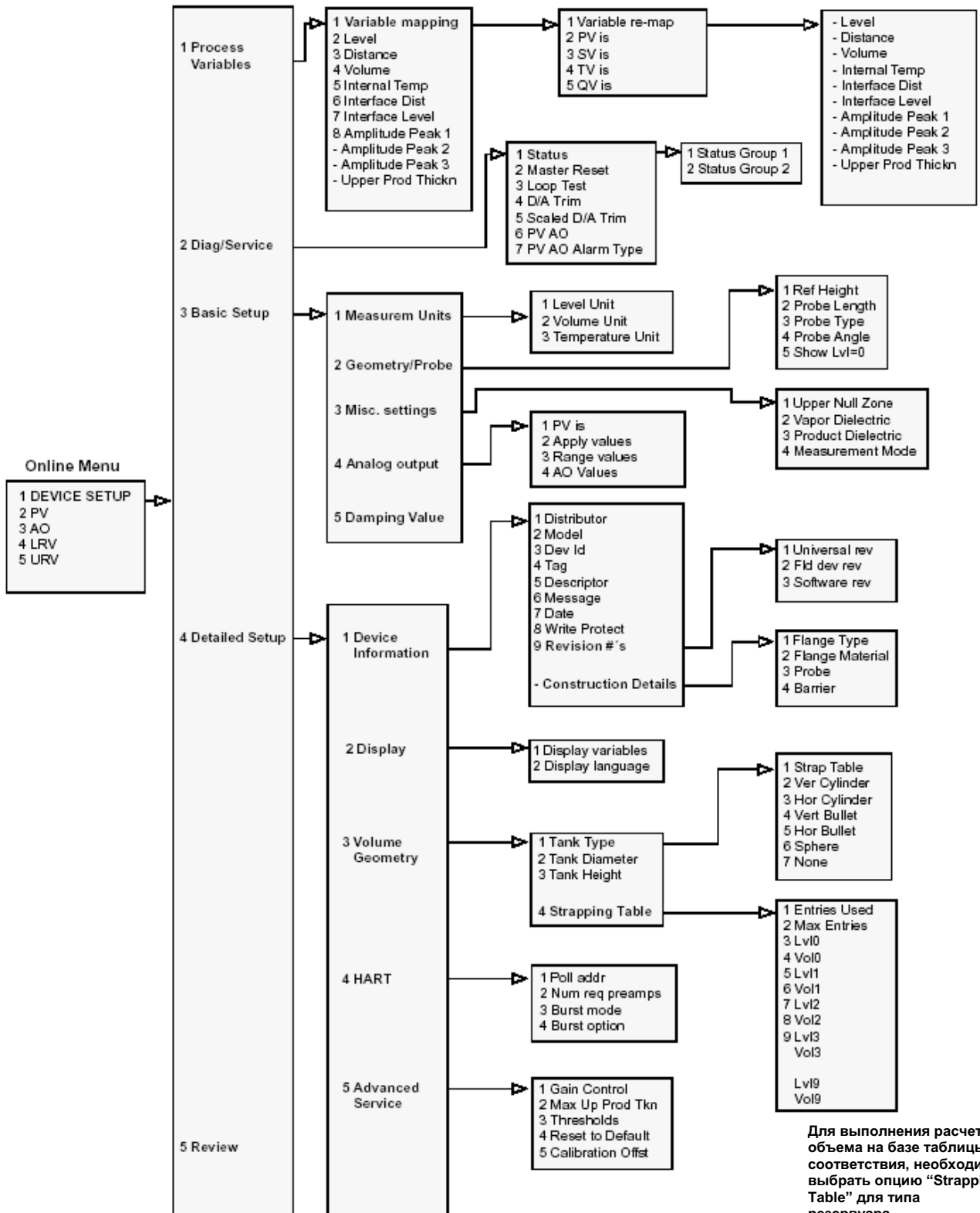
В настоящем разделе описано, как сконфигурировать датчик 3300 с помощью коммуникатора модели 375. Допускается также использование HART-Коммуникатора модели 375.

Более подробная информация о коммуникаторе модели 375 и его возможностях приводится в руководстве по применению коммуникатора (номер документа 00809-0100-4276).

Рисунок 4-5. Коммуникатор модели 375.



Рисунок 4-6. Структура меню HART-коммуникатора в соответствии с ревизией описания устройства 2



КОНФИГУРИРОВАНИЕ БАЗОВЫХ ПАРАМЕТРОВ

В этом разделе описаны команды HART-коммуникатора, которые используются при конфигурировании датчика модели 3300 для измерения уровня. Аналоговый выходной сигнал (4-20 мА) датчика пропорционален первичной переменной. Три дополнительных переменных передаются в цифровом виде по протоколу HART.

Переменные (Transmitter Variables)

Команда HART	1, 1, 1, 1
--------------	------------

Вы можете указать до четырех переменных, по которым будут формироваться выходные сигналы датчика. Как правило, в качестве первичной переменной (ПП) выбирается уровень среды в резервуаре, уровень поверхности раздела жидкостей или объем.

Обычно для датчика 3301 в качестве первичной переменной выбирается уровень. Если датчик в режиме с полностью погруженным зондом (смотри раздел «Режимы измерений»), в качестве ПП выбирается уровень поверхности раздела жидкостей.

Для датчика 3302 в качестве первичной переменной обычно выбирается уровень поверхности раздела жидкостей, однако Вы можете установить в качестве первичной уровень внешней поверхности или любую другую переменную.

Единицы измерения (Measurement Units)

Команда HART	1, 3, 1
--------------	---------

С помощью этой команды устанавливаются единицы измерения уровня и температуры

Опорная высота датчика (Reference Gauge Height)

Команда HART	1, 3, 2, 1
--------------	------------

Опорная высота датчика это расстояние от верхней опорной точки до дна резервуара. (смотри рисунок 4-1 на стр. 4-2). При установке этого параметра имейте ввиду, что это значение будет использоваться при всех операциях вычисления уровня датчиком серии 3300.

Опорная высота должна быть указана в единицах измерения длины (т. е. в метрах, в футах и т. п.), независимо от выбора типа первичной переменной.

Длина зонда (Probe Length)

Команда HART	1, 3, 2, 2
--------------	------------

Длина зонда это расстояние от верхней опорной точки до конца зонда (смотри рисунок 4-1). Если на конце зонда подвешен груз, длину груза учитывать не следует. Этот параметр устанавливается на заводе-изготовителе. Если зонд был укорочен, значение данного параметра необходимо изменить.

Тип зонда (Probe Type)

Команда HART | 1, 3, 2, 3

Датчик автоматически выполняет начальную калибровку по типу используемого зонда. Данный параметр устанавливается на заводе-изготовителе при конфигурировании датчика, однако, если на датчик установлен другой зонд, параметр следует изменить. Выберите один из типов, перечисленных ниже:

- Rigid Twin Lead (жесткий двухстержневой)
- Flexible Twin Lead (гибкий двухпроводный)
- Coaxial (коаксиальный), коаксиальный HP, коаксиальный HTHP
- Rigid Single Lead (жесткий одностержневой), жесткий одностержневой HTHP, жесткий одностержневой PTFE
- Flexible Single Lead (гибкий однопроводный), гибкий однопроводный HTHP, гибкий однопроводный PTFE.

Примечание

Для работы с гибкими и жесткими зондами требуются разные электронные модули. Гибкие и жесткие зонды нельзя применять с одной и той же электронной головкой датчика.

Диэлектрическая проницаемость среды (Product Dielectric)

Команда HART | 1, 3, 3, 3

При измерении уровня поверхности раздела двух сред диэлектрическая проницаемость верхней жидкости необходима для вычисления этого уровня, а также для определения толщины слоя верхней жидкости. По умолчанию устанавливается диэлектрическая проницаемость среды (Product Dielectric) приблизительно равная 2.

Если диэлектрическая проницаемость нижней жидкости значительно меньше диэлектрической проницаемости воды, Вам потребуется выполнить дополнительную настройку. Более подробная информация приведена в разделе «Измерение уровня поверхности раздела для случая полупрозрачной нижней жидкости», стр. 6-5. Значение диэлектрической проницаемости среды используется при установке порога для амплитуды отраженного сигнала. Более подробная информация приведена в главе 6 «Техническое обслуживание, поиск и устранение неисправностей». Обычно этот параметр менять не требуется. Тем не менее, при измерении уровня некоторых веществ точная установка диэлектрической проницаемости позволяет оптимизировать работу датчика.

В программе конфигурирования Rosemount Configuration Tool (RCT) имеется таблица, в которой приведены величины диэлектрической проницаемости для многих веществ. Кроме того, в программе имеется средство, позволяющее определить диэлектрическую проницаемость по измеренному значению толщины слоя верхней жидкости.

Диэлектрическая проницаемость пара (Vapor Dielectric)

Команда HART | 1, 3, 3, 2

В некоторых случаях наличие плотных паров над поверхностью жидкости в резервуаре оказывает влияние на измерение уровня. В этих случаях требуется указать диэлектрическую проницаемость пара для компенсации этого эффекта.

По умолчанию значение этого параметра установлено на 1 (диэлектрическая проницаемость вакуума). Обычно этот параметр не требуется менять, поскольку в большинстве случаев наличие паров мало влияет на измерение уровня.

Режим измерений (Measurement Mode)

Команда HART 1, 3, 3, 4

Обычно изменения режима измерений не требуется. Датчик конфигурируется на заводе-изготовителе в соответствии с указаниями и в зависимости от модели:

Таблица 4-1. Режим измерений

Модель	Режим измерений
3301	Уровень ⁽¹⁾ , Уровень раздела при полном погружении зонда
3302	Уровень, Уровень и Уровень раздела ⁽¹⁾ , Уровень раздела при полном погружении зонда

(1) По умолчанию

Режим измерения уровня раздела жидкостей при полном погружении зонда применяется, когда зонд датчика полностью погружен в жидкость. В этом режиме сигнал от внешней поверхности игнорируется. Более подробная информация приведена в разделе главы 6: «Измерение уровня поверхности раздела жидкостей при полном погружении зонда».

Примечание

Применение режима *Уровень раздела при полном погружении зонда* допускается только для измерения поверхности раздела жидкостей при полностью погруженном в жидкость зонде.

Угол отклонения зонда от вертикали (Probe Angle)

Команда HART 1, 3, 2, 4

Введите угол отклонения зонда от вертикали. По умолчанию угол равен нулю. Не меняйте это значение, если зонд расположен по вертикали (типовая установка).

Максимальная толщина слоя верхнего продукта (Maximum Upper Product Thickness)

Команда HART 1, 4, 5, 2

Параметр Maximum Upper Product Thickness используется при измерении уровня раздела жидкостей, когда диэлектрическая проницаемость верхней жидкости относительно велика. При правильной установке этого параметра удается избежать выхода уровня раздела за пределы диапазона.

Демпфирование (Damping)

Команда HART 1, 3, 5

По умолчанию установлено значение постоянной демпфирования 10. Обычно изменять эту величину не требуется. Постоянная демпфирования определяет скорость реакции датчика на изменение уровня и устойчивость сигнала датчика к шумам входного сигнала. Более подробная информация приведена на стр. 6-7 в разделе «Высокая скорость отклика при измерении уровня».

Индикация (Display panel)

Команда HART 1, 4, 2

С помощью этой команды выбираются переменные, которые будут выводиться на индикацию и язык сообщений. При выборе нескольких переменных, они выводятся на дисплей датчика поочередно, через две секунды.

Точки 4 мА и 20 мА

Команда HART 1, 3, 4, 3

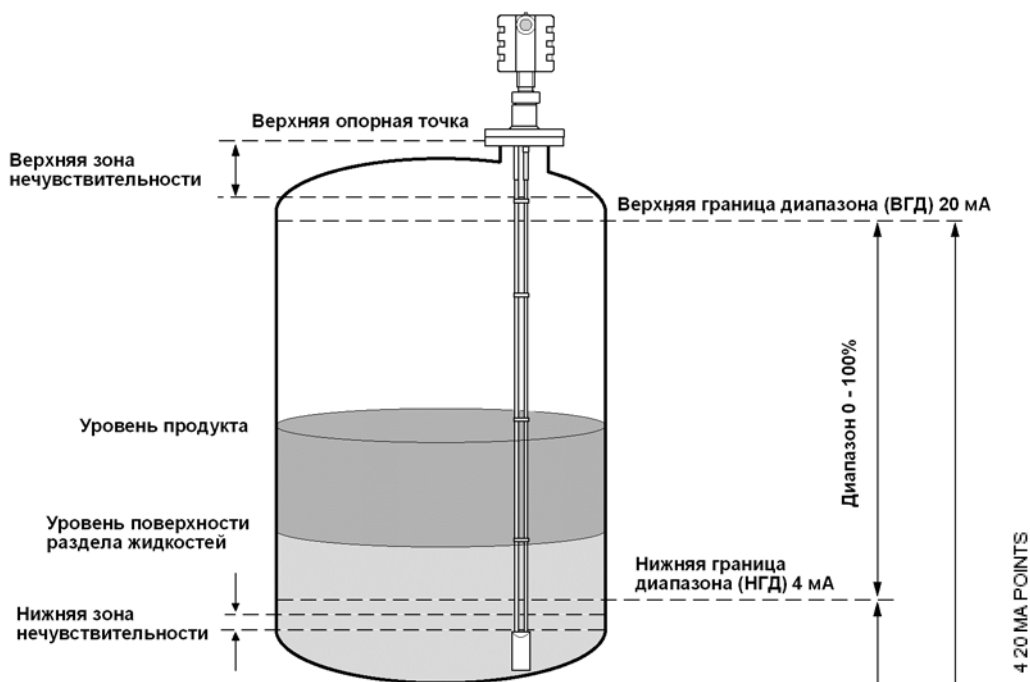
При установке границ диапазона имеется возможность ввести эти значения непосредственно с клавиатуры HART-коммуникатора модели 375. Либо Вы можете использовать измеряемые значения (команда HART-коммуникатора [1 3 3 1]). Следует помнить, что точка 20 мА должна быть задана ниже границы верхней зоны нечувствительности. Если точка 20 мА будет задана в пределах верхней зоны нечувствительности, это приведет к тому, что аналоговый выходной сигнал датчика будет изменяться не в полном диапазоне.

Кроме того, точка 20 мА должна быть задана ниже границы верхней нулевой зоны. (Этот параметр может использоваться, если имеются проблемы с измерением уровня в верхней части резервуара). Более подробная информация приведена в главе 6, смотри «Наличие возмущений в верхней части резервуара». В конфигурации по умолчанию ширина верхней нулевой зоны равна нулю.

Точка 4 мА должна быть задана выше границы нижней зоны нечувствительности (параметр Lower Dead Zone). Если точка 4 мА будет задана в пределах нижней зоны нечувствительности или ниже конца зонда, это приведет к тому, что аналоговый выходной сигнал датчика будет изменяться не в полном диапазоне.

Более подробная информация о размерах верхней и нижней зон приведена в главе 2, раздел «Зоны нечувствительности»

Рисунок 4-7. Границы диапазона



КОНФИГУРИРОВАНИЕ ОБЪЕМА

Переменные (Transmitter Variables)

Команда HART 1, 1, 1, 1

Для конфигурирования измерения объема необходимо в качестве переменной выбрать объем (Volume).

Единицы измерения объема (Volume Units)

Команда HART 1, 3, 1, 2

Выберите единицы измерения объема:

- Gallons (Галлоны)
- Liters (Литры)
- Imperial Gallons (Британские галлоны)
- Cubic Meters (Кубические метры)
- Barrels (Баррели)
- Cubic Yards (Кубические ярды)
- Cubic Feet (Кубические футы)
- Cubic Inch (Кубические дюймы)

Тип резервуара (Tank Type)

Команда HART 1, 4, 3, 1

Выберите одну из предлагаемых стандартных форм резервуара, либо вычисление объема по таблице соответствия. Стандартные формы: Vertical Cylinder (вертикальный цилиндр), Horizontal Cylinder (горизонтальный цилиндр), Vertical Bullet (вертикальный цилиндр с полусферическими концами), Horizontal Bullet (горизонтальный цилиндр с полусферическими концами) и Sphere (сфера). Если вычисление объема не требуется выберите None (нет).

Если Ваш резервуар отличается от всех предложенных типов, выберите Strapping Table (вычисление объема по таблице соответствия).

Размеры резервуара (Tank Dimensions)

Команда HART 1, 4, 3, 2-3

Если выбрана одна из стандартных форм резервуара, введите значение диаметра (diameter) и высоты (длины для случая горизонтальных цилиндров) резервуара (height). Обратитесь к разделу «Конфигурирование объема» настоящей главы (стр. 4-5), в котором показаны размеры стандартных резервуаров.

Таблица соответствия (Strapping Table)

Команда HART 1, 4, 3, 4

Если выбрана опция Strapping Table, укажите число пар значений уровень/объем, которые Вы будете использовать и введите значения уровня и объема для каждой точки таблицы. Вы можете указать от 2 до 10 пар значений. Первая точка должна соответствовать минимальному уровню жидкости в резервуаре, последняя – максимальному уровню.

КОНФИГУРИРОВАНИЕ С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММЫ RCT (RADAR CONFIGURATION TOOL)

Программа конфигурирования Radar Configuration Tool (RCT) это простой в применении инструмент для конфигурирования датчика 3300. Для конфигурирования датчика Вы можете выбрать один из двух методов:

- Если Вы не имеете большого опыта по работе с датчиками 3300, Вы можете запустить программу-помощник (Wizard), которая будет направлять Ваши действия по конфигурированию.
- Если Вы хорошо знакомы с процессом конфигурирования датчика, если Вам требуется изменить только некоторые параметры, воспользуйтесь функцией Setup (настройка).

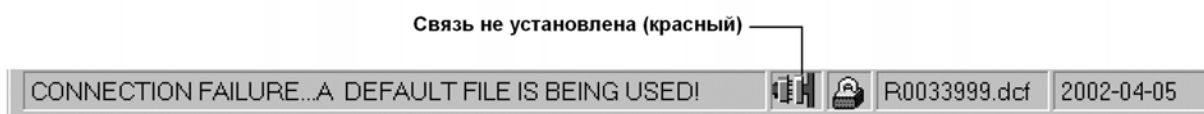
Установка ПО RCT

Для установки программы Radar Configuration Tool:

1. Вставьте компакт-диск с программой в дисковод Вашего компьютера.
2. Если программа не запустится автоматически, выберите Run (Пуск) на панели задач Windows и введите команду D:\Setup.exe, где D это буква, присвоенная дисководу компакт-дисков Вашего компьютера.
3. Следуйте инструкциям на экране по установке программы.
4. Для оптимальной работы установит буферы COM-порта на 1, см. стр. 4-26, "Установка буферов COM-порта".

Для запуска программы RCT:

1. В стартовом меню Windows выберите Programs>RCT Tools>RCT.
2. По панели состояния (Status Bar) программы убедитесь, что программа установила связь с датчиком.



Выбор коммуникационного порта

Если связь с датчиком не установлена, откройте окно сервера HART-коммуникаций (HART Communication Server) и проверьте, что коммуникационный порт (COM) выбран правильно.

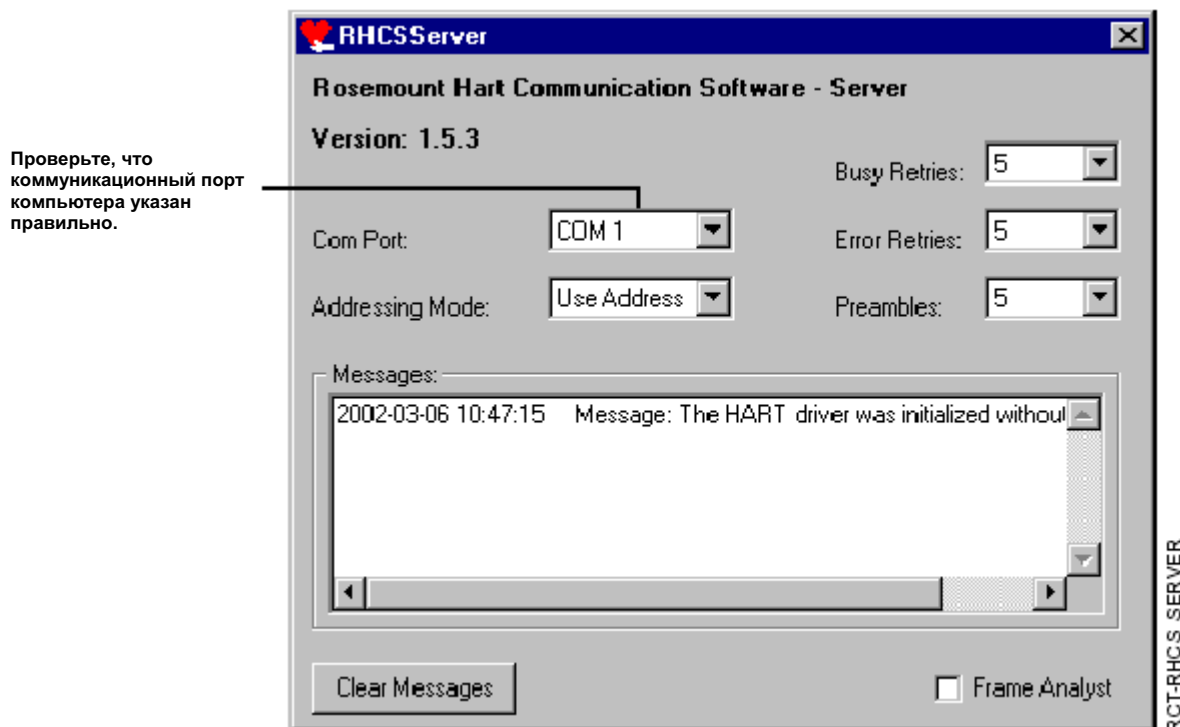
Для проверки настроек коммуникационного порта выполните следующее:

1. Найдите иконку HART-сервера в нижнем правом углу экрана.

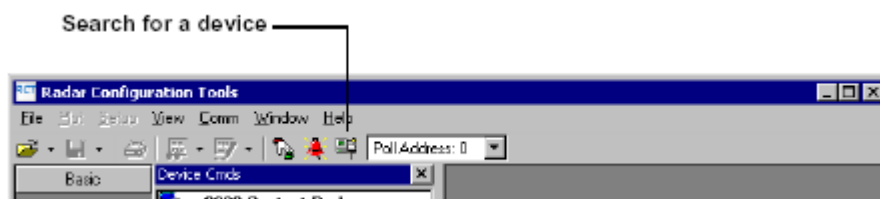


2. Дважды щелкните на иконке HART-сервера.

Рисунок 4-8. Окно сервера RHSS



3. Проверьте, какой коммуникационный порт задан (поле Com Port).
4. Установите коммуникационный порт, к которому подключен датчик.
5. При наличии перебоев связи, увеличьте параметры Busy Retries (количество повторов при отсутствии связи) и Error Retries (количество повторов при ошибке передачи) до 5 (оба).
6. Щелкните иконку Search for a device панели инструментов RCT.



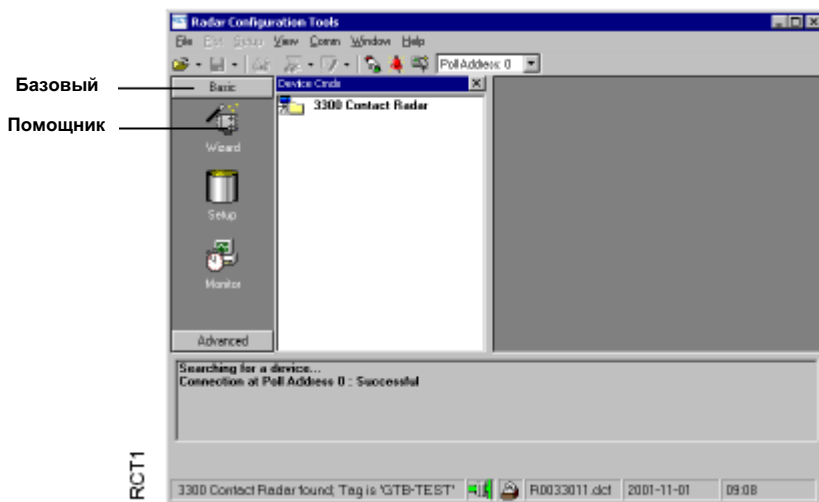
Справка (Help) в программе RCT

Справку программы RCT можно вызвать с помощью клавиши F1, либо выбрав пункт Contents (содержание) меню Help. С помощью клавиши F1 вызывается текст справки об окне, открытом в настоящий момент. С помощью меню вызывается справка по выбранному пункту содержания.

Применение программы-помощника

Для конфигурирования датчика 3300 с использованием помощника **Wizard**, выполните следующие действия:

Рисунок 4-9. Рабочее поле программы RCT.



1. Запустите программу RCT.
2. В рабочем поле программы RCT щелкните на иконке Wizard (удостоверьтесь, что открыта секция Basic, как показано на рисунке), либо выберите команду меню View>Wizard.

Рисунок 4-10. Окно помощника программы RCT.

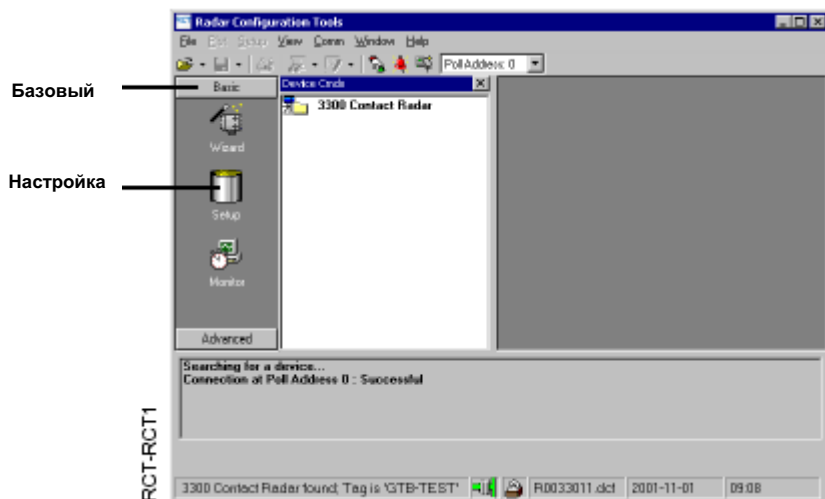


3. Щелкните кнопку **Start** и следуйте указаниям на экране. На экране последовательно появится ряд диалоговых окон, которые помогут Вам сконфигурировать датчик.

Использование функции Setup

Для настройки датчика с помощью функции Setup выполните следующие действия:

Рисунок 4-11. Рабочее поле программы RCT.



1. Запустите программу RCT.
2. В рабочем поле программы RCT щелкните на иконке Setup (удостоверьтесь, что открыта секция Basic, как показано на рисунке), либо выберите команду меню View> Setup.

Рисунок 4-12. Информационное окно программы настройки Setup.



3. Выберите нужную закладку:

Info: Информация об устройстве.

Basics: Настройка типа зонда и единиц измерений.

Analog: Настройка параметров, связанных с диапазоном.

Tank Config: Установка высоты и других геометрических параметров, диэлектрических проницаемостей пара и верхнего продукта.

Volume: Настройка геометрических параметров резервуара для вычисления объема.

LCD: Настройка индикации

Примечание

При работе с окном Setup следует помнить, что для обновления значений всех полей (кроме информационной страницы Info), нужно щелкнуть на кнопке Receive (принять информацию). Для загрузки данных в датчик нужно щелкнуть на кнопке Send (переслать информацию).

Информационное окно программы настройки (Info)

В закладке **Info** приводится информация о подключенном датчике.

Рисунок 4-13. Закладка Info



Device Name: обозначение данной модели датчика.

EEPROM ID: текущая версия базы данных.

Device Type: тип датчика 33 используется для датчиков серии 3300.

Device ID: индивидуальный идентификатор данного датчика серии 3300.

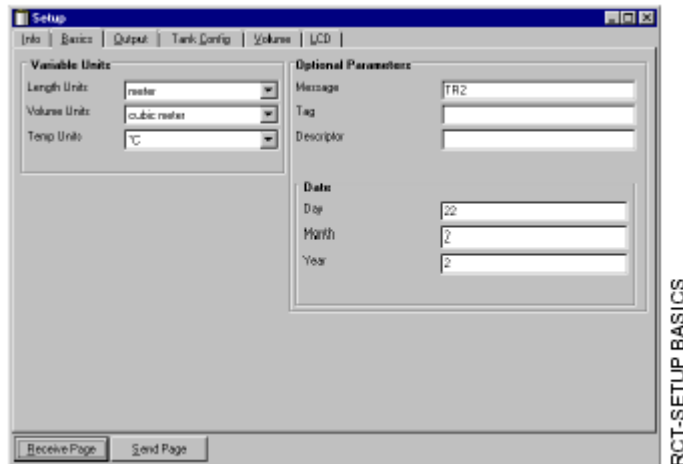
Hardware Rev: версия электронной платы, установленной в датчике.

Software Rev: версия программного обеспечения, установленного в датчике (управляет измерениями, коммуникацией, самопроверкой и т. д.)

Окно настройки базовых параметров (Basics)

В окне, которое вызывается с помощью закладки **Basics**, Вы можете задать единицы измерения уровня (Level), объема (Volume) и температуры (Temperature). Эти единицы будут использоваться при проведении измерений. Кроме того, в этих единицах воспринимаются конфигурационные параметры датчика.

Рисунок 4-14. Закладка Setup Basics

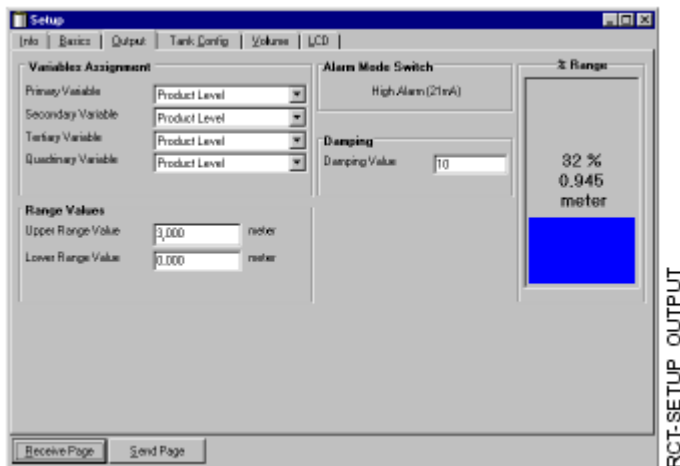


Также это окно позволяет ввести общую информацию для датчика: Message (текст сообщения), Tag (тэг = краткий идентификатор), Descriptor (дескриптор) и Date (дату). Данная информация не влияет на работу датчика. Поля могут быть заполнены по усмотрению пользователя или оставлены незаполненными.

Окно выходных параметров Output

С помощью закладки **Output** Вы можете назначить до четырех переменных.

Рисунок 4-15. Закладка Output



Как правило, в качестве первичной переменной (**Primary Variable, PV**) назначается уровень продукта в резервуаре (Level), уровень поверхности раздела жидкостей (Interface Level), либо объем (Volume).

Другие переменные: расстояние до поверхности (Product Distance), расстояние до поверхности раздела (Interface Distance) или толщина слоя верхнего продукта (Upper Product Thickness) также могут быть выбраны, если это требуется для Вашей задачи.

Для модели 3301 в качестве первичной переменной обычно выбирается уровень (Level). Если датчик используется в режиме измерения при полном погружении зонда (смотри раздел «Режим измерений»), в качестве первичной переменной обычно выбирается уровень поверхности раздела жидкостей (Interface Level).

Для модели 3302 в качестве первичной переменной обычно выбирается уровень поверхности раздела жидкостей (Interface Level), однако, уровень или любую другую переменную также можно выбирать в качестве первичной.

Установите требуемые значения для **Нижней границы диапазона (НГД) (Lower Range Value, LRV)**, 4 мА и для **Верхней границы диапазона (ВГД) (Upper Range Value, URV)**, 20 мА. Следует помнить, что точка 20 мА должна быть задана ниже границы верхней зоны нечувствительности, а точка 4 мА должна быть задана выше границы нижней зоны нечувствительности (параметр Lower Dead Zone). В противном случае будет использоваться лишь часть диапазона 4 – 20 мА изменения аналогового выходного сигнала.

Кроме того, точка 20 мА должна быть задана ниже границы верхней нулевой зоны. (Upper Null Zone = UNZ). (Этот параметр может использоваться, если имеются проблемы с измерением уровня в верхней части резервуара). Более подробная информация приведена в главе 6, смотри «Наличие возмущений в верхней части резервуара». В конфигурации по умолчанию параметр UNZ равен нулю.

Более подробная информация о зонах нечувствительности приведена в *главе 2, раздел «Зоны нечувствительности»*.

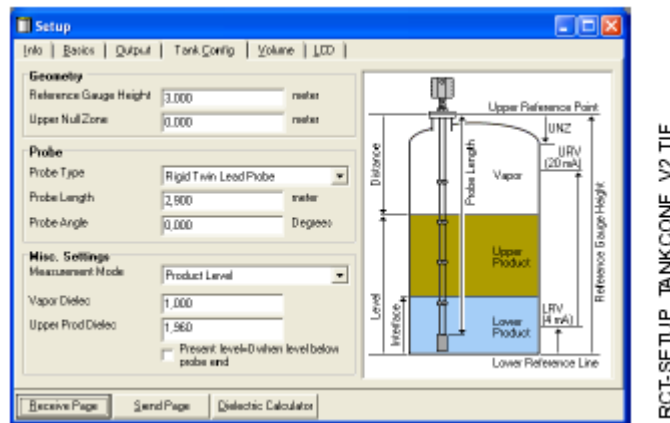
Более подробная информация о настройке верхней и нижней границ диапазона приведена в разделе «*Конфигурирование базовых параметров*» настоящей главы.

По умолчанию, значение постоянной демпфирования **Damping** равно 10. Обычно изменять эту величину не требуется. Уменьшение постоянной демпфирования иногда используют для задач, связанных с быстрым заполнением резервуаров. Более подробная информация приведена на стр. 6-7 в разделе «Высокая скорость отклика при измерении уровня».

Окно параметров резервуара Tank Config

В окне **Tank Config** вводится информация о форме и размерах резервуара и значения диэлектрических проницаемостей.

Рисунок 4-16. Закладка параметров резервуара Tank Config



Геометрия резервуара

Опорная высота датчика (**Reference Gauge Height**) это расстояние от верхней опорной точки (**Upper Reference Point**) до дна резервуара (смотри рисунок 4-1 на стр. 4-2). При установке этого параметра имейте ввиду, что это значение будет использоваться при всех операциях вычисления уровня датчиком серии 3300.

Опорная высота должна быть указана в единицах измерения длины (т. е. в метрах, в футах и т. п.), независимо от выбора типа первичной переменной.

Ширину верхней нулевой зоны (параметр **Upper Null Zone**, UNZ) не следует изменять за исключением ситуации, когда имеются проблемы с измерением уровня в верхней части резервуара. Если ширина верхней нулевой зоны отлична от нуля, измерения в пределах этой зоны производить не следует. Более подробная информация приведена в главе 6, смотри «Наличие возмущений в верхней части резервуара». В конфигурации по умолчанию параметр UNZ равен нулю.

Зонд

Датчик 3300 автоматически выполняет начальную калибровку по типу используемого зонда (**Probe Type**). Выберите один из типов, перечисленных ниже:

- Rigid Twin (жесткий двухстержневой)
- Flexible Twin (гибкий двухпроводный)
- Coaxial (коаксиальный), коаксиальный HP, коаксиальный НТПР
- Rigid Single (жесткий одностержневой), жесткий одностержневой НТПР, жесткий одностержневой PTFE
- Flexible Single (гибкий однопроводный), гибкий однопроводный НТПР, гибкий однопроводный PTFE.

Примечание

Для работы с гибкими и жесткими зондами требуются разные электронные модули. Гибкие и жесткие зонды нельзя применять с одной и той же электронной головкой датчика.

Длина зонда (**Probe Length**) - это расстояние от верхней опорной точки до конца зонда (смотри рисунок 4-1). Если на конце зонда подвешен груз, длину груза учитывать не следует.

Введите угол отклонения зонда от вертикали (**Probe Angle**). Введите ноль, если зонд расположен по вертикали (нормальный случай).

Режим измерений

Обычно изменения режима измерений не требуется. Датчик конфигурируется на заводе-изготовителе в соответствии с указаниями и в зависимости от модели:

Таблица 4-2. Режим измерений

Модель	Режим измерений
3301	Уровень ⁽¹⁾ , Уровень раздела при полном погружении зонда
3302	Уровень, Уровень и Уровень раздела ⁽¹⁾ , Уровень раздела при полном погружении зонда

(1) По умолчанию

Режим измерения уровня раздела жидкостей при полном погружении зонда применяется, когда зонд датчика полностью погружен в жидкость. В этом режиме сигнал от внешней поверхности игнорируется. Более подробная информация приведена в разделе главы 6: «Измерение уровня поверхности раздела жидкостей при полном погружении зонда».

Примечание

Применение режима *Уровень раздела при полном погружении зонда* допускается только для измерения поверхности раздела жидкостей при полностью погруженном в жидкость зонде.

Диэлектрическая проницаемость

Иногда наличие плотных паров над поверхностью жидкости в резервуаре оказывает влияние на измерение уровня. В этих случаях требуется указать диэлектрическую проницаемость пара (**Vapor Dielectric**) для компенсации этого эффекта.

По умолчанию значение этого параметра установлено на 1 (диэлектрическая проницаемость вакуума). Обычно этот параметр не требуется менять, поскольку в большинстве случаев наличие паров мало влияет на измерение уровня.

При измерении уровня поверхности раздела двух сред диэлектрическая проницаемость верхней жидкости необходима для вычисления этого уровня, а также для определения толщины слоя верхней жидкости. По умолчанию устанавливается диэлектрическая проницаемость верхней среды (**Upper Product Dielectric**) равная 2.

Если диэлектрическая проницаемость нижней жидкости значительно меньше диэлектрической проницаемости воды, Вам потребуется выполнить дополнительную настройку. Более подробная информация приведена в разделе «Измерение уровня поверхности раздела для случая полупрозрачной нижней жидкости», стр. 6-5.

Значение диэлектрической проницаемости среды используется при установке порога для амплитуды отраженного сигнала. Более подробная информация приведена в главе 6 «Техническое обслуживание, поиск и устранение неисправностей». Обычно этот параметр менять не требуется. Тем не менее, при измерении уровня некоторых веществ точная установка диэлектрической проницаемости позволяет оптимизировать работу датчика.

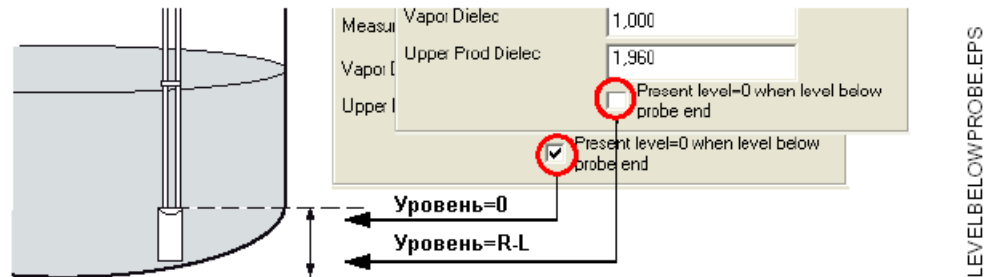
В программе конфигурирования RCT имеются средства для определения диэлектрической проницаемости измеряемой среды:

- В таблице **Dielectric Chart** приведены величины диэлектрической проницаемости для многих веществ. Для вызова этой таблицы воспользуйтесь одним из способов:
 - Выберите команду меню View>Dielectric>Dielectric Chart
 - Щелкните на иконке Dielectric Chart секции Project Bar Advanced.
- Калькулятор **Dielectric Calculator** позволяет вычислить диэлектрическую проницаемость верхней среды, используя в качестве исходных данных:
 - Фактическое значение толщины слоя верхнего продукта,
 - Значение диэлектрической проницаемости, установленное в датчике и
 - Значение толщины слоя верхнего продукта, определенное датчиком.

Измерения под нижней частью зонда

Поле с отмечаемой экранной кнопкой *Present Level=0*... контролирует представляемое значение уровня, когда резервуар почти пустой. При выборе этого поля уровень устанавливается на нуль до тех пор, пока поверхность жидкости в резервуаре находится под зондом.

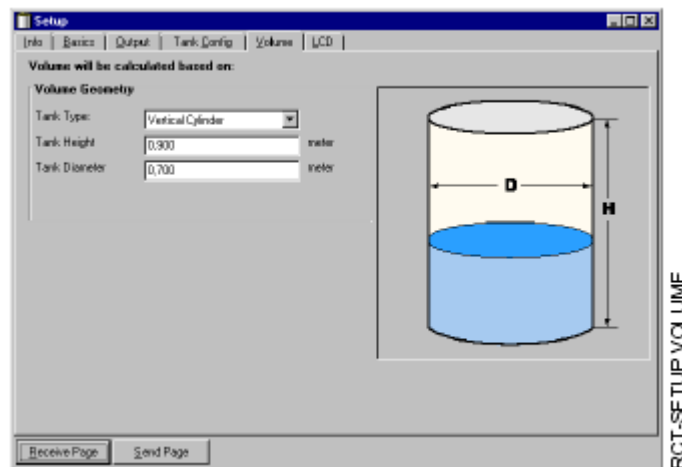
Если это поле не выбрано, то значение уровня будет равно разности между Опорной высотой датчика (reference Gauge Height) "R" и длиной зонда (Probe Length) "L", когда поверхность жидкости ниже зонда (подробную информацию о геометрии резервуара см. "Базовые конфигурационные параметры" на стр. 4-2).



Окно параметров для вычисления объема Volume

В окне **Volume** вводится информация о форме и размерах резервуара и значения диэлектрических проницаемостей.

Рисунок 4-17. Закладка параметров для вычисления объема Volume



Вы можете выбрать одну из стандартных форм резервуара, либо таблицу соответствия (Strap table). Укажите None (нет), если вычисление объема не требуется.

Выберите один из вариантов:

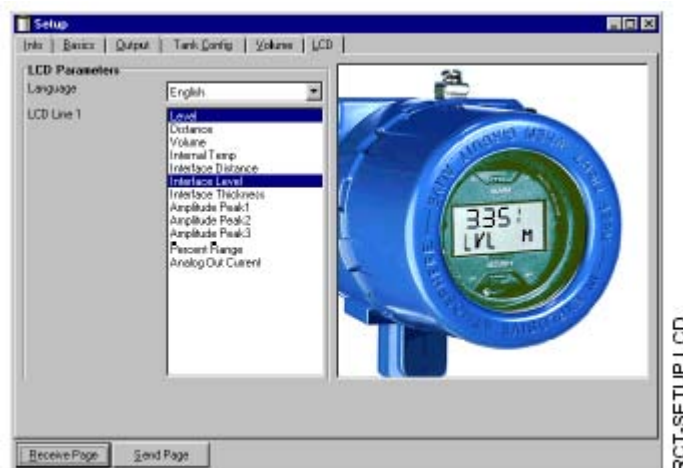
- Vertical Cylinder (вертикальный цилиндр)
- Horizontal Cylinder (горизонтальный цилиндр)
- Vertical Bullet (вертикальный цилиндр с полусферическими концами)
- Horizontal Bullet (горизонтальный цилиндр с полусферическими концами)
- Sphere (сфера)
- Strap table (вычисление объема по таблице соответствия)
- None (нет – вычисление объема не требуется)

Более подробная информация приведена в разделе «Конфигурирование объема» настоящей главы.

Настройка индикации

С помощью закладки **LCD** Вы можете выбрать, какие параметры следует отображать на дисплее. На дисплее имеется две строки, первая строка (до пяти символов) предназначена для индикации значения измеряемого параметра, во второй строке (до шести символов) выводится название переменной. На дисплее может отображаться несколько переменных. Переключение с индикации одной переменной на другую происходит через две секунды.

Рисунок 4-18. Закладка настройки индикации LCD.



Выберите один из следующих вариантов:

Таблица 4-3. Параметры, которые можно вывести на индикацию.

Параметр	Описание
Level	Уровень продукта в резервуаре.
Distance	Расстояние от верхней опорной точки до поверхности продукта.
Volume	Объем продукта в резервуаре.
Internal Temperature	Температура внутри корпуса датчика.
Interface Distance	Расстояние от верхней опорной точки до поверхности раздела жидкостей в резервуаре.
Interface Level	Уровень нижней жидкости (уровень раздела).
Interface Thickness	Толщина слоя верхней жидкости.
Amplitude Peak 1	Амплитуда первого пика отраженного сигнала – опорный импульс.
Amplitude Peak 2	Амплитуда пика отражения от поверхности продукта в резервуаре
Amplitude Peak 3	Амплитуда пика отражения от поверхности раздела жидкостей в резервуаре (при измерении уровня раздела).
Percent Range	Уровень в процентах от полного диапазона измерения.
Analog Output	Ток на аналоговом выходе (от 4 до 20 мА).

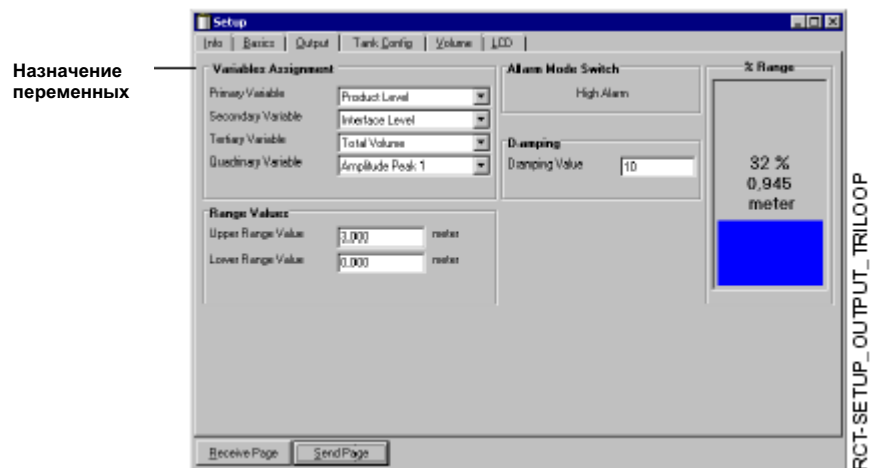
СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ

Модуль HART Tri Loop

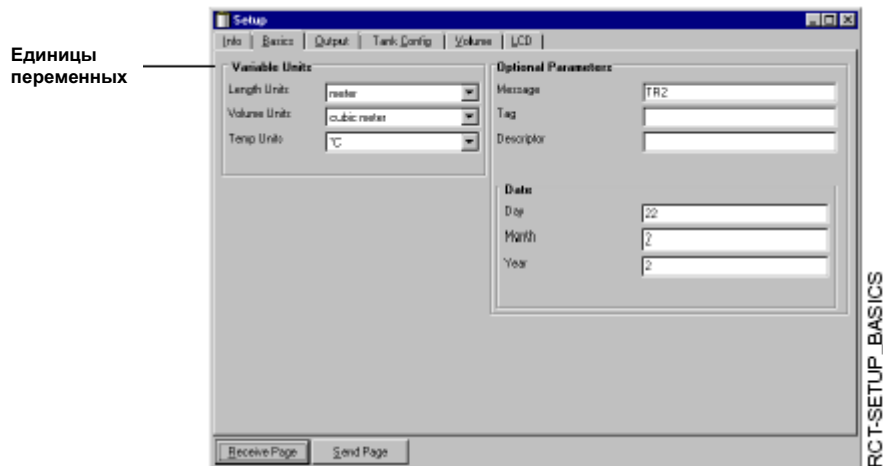
Преобразователь модели 333 HART Tri Loop может преобразовать переменные, передаваемые в цифровом виде с помощью сигнала HART (в пакетном режиме) в аналоговые сигналы 4 – 20 мА.

Ниже приведено краткое описание порядка подключения модуля HART Tri Loop к датчику модели 3300.

1. Сконфигурируйте датчик 3300
2. При использовании программы RCT рекомендуется, чтобы буфер приема (Receive Buffer) и буфер передачи (Transfer Buffer) для выбранного COM-порта были отрегулированы в соответствии с инструкциями, приведенными в разделе “Установка буферов COM-порта”. В противном случае пакетный режим нельзя будет отключить с помощью программы RCT (подробную информацию по варианту отключению пакетного режима см. в параграфе “Отключение пакетного режима” ниже).
3. Назначьте первичную переменную, вторичную и т. д. с помощью команды HART-коммуникатора [1, 1, 1, 1], либо с помощью программы RCT: Setup> закладка Output.

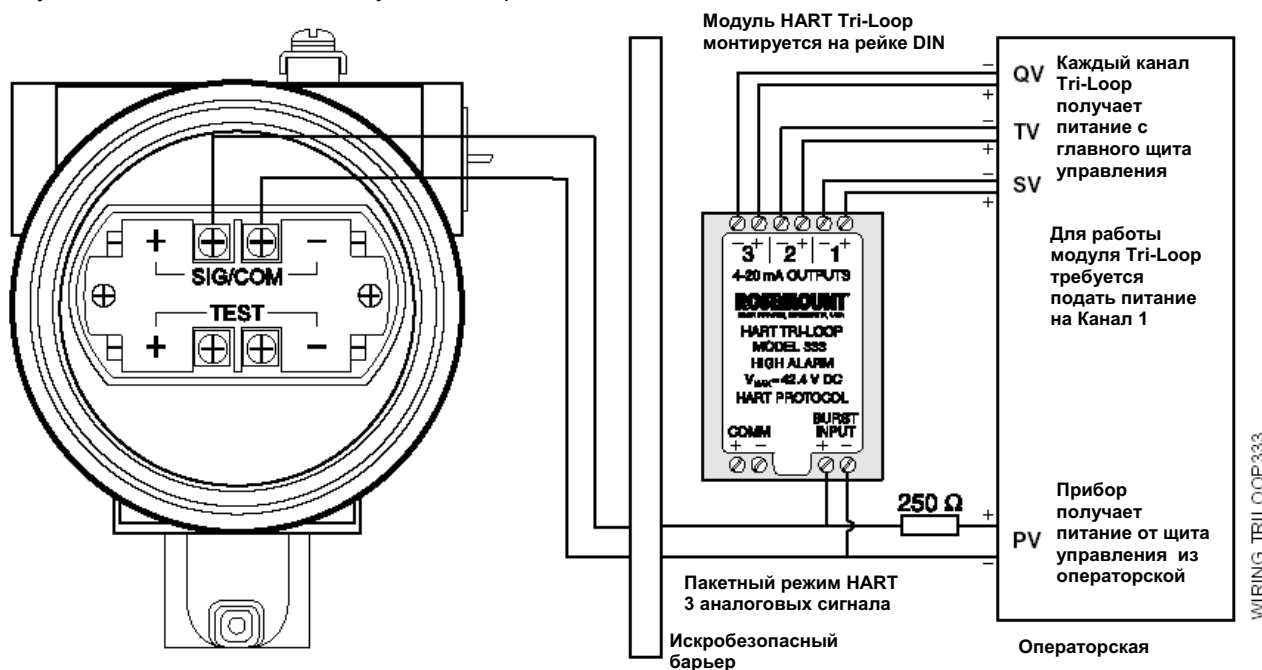


4. Сконфигурируйте единицы переменных: длины, объема и температуры с помощью команд HART-коммуникатора [1, 3, 2, 1 - 3], либо с помощью программы RCT: Setup> закладка Basics



5. Установите пакетный режим передачи цифровой информации с помощью команд HART-коммуникатора [1, 4, 5, 2, 3], либо с помощью программы RCT: Device Commands>Details>Set Burst Mode.
6. Выберите опцию пакетного режима 3 = одновременная выдача сигнала HART и аналогового сигнала (Process vars/crnt) с помощью команд HART-коммуникатора [1, 4, 5, 2, 4].
7. Установите модуль Tri-Loop. Подсоедините выход первого канала (обязательно), подсоедините выходы каналов 2 и 3 (если требуется).
8. Сконфигурируйте первый канал модуля Tri-Loop:
 - a. Назначьте переменные. Команда HART для Tri-Loop [1, 2, 2, 1, 1]. Проверьте, что вторичная, третья и четвертая переменные отвечают конфигурации датчика 3300.
 - b. Назначьте единицы. Команда HART для Tri-Loop [1, 2, 2, 1, 2]. Проверьте, что использованы те же единицы, что и при конфигурации датчика 3300.
 - c. Установите верхнюю и нижнюю границы диапазона (Upper Range Value и Lower Range Value). Команда HART для Tri-Loop [1, 2, 2, 1, 3-4].
 - d. Разрешите работу канала. Команда HART для Tri-Loop [1, 2, 2, 1, 5].
9. (Дополнительно) Повторите действия а) – d) для второго и третьего каналов.
10. Подключите контур ко входу модуля Tri-Loop.
11. Введите тэг, дескриптор и текст сообщения. Команда HART для Tri-Loop [1, 2, 3].
12. (Дополнительно) При необходимости выполните настройку аналогового выходного сигнала канала 1 (и каналов 2 и 3 если используются) Команда HART для Tri-Loop [1, 1, 4].

Рисунок 4-19. Подключение модуля Tri-Loop



За более подробной информацией по установке и конфигурированию модели 333 HART Tri-Loop, обратитесь к *Руководству по применению преобразователя сигнала HART в аналоговые сигналы модели 333 HART Tri-Loop*.

Отключение пакетного режима

Для отключения пакетного режима (Burst Mode) можно использовать один из следующих вариантов:

- Программа RCT (требуется настройка Буферов приема и передачи для выбранного COM-порта)
- Программа отключения пакетного режима Rosemount (Burst Mode Switch)
- Коммуникатор серии 375
- Программа AMS

Установка буферов COM-порта

Для обеспечения связи с датчиком модели 3300 в пакетном режиме требуется настроить буферы приема и передачи:

1. В панели управления *MS Windows Control Panel* откройте опцию **System**.
2. Выберите закладку **Hardware** и щелкните кнопку **Device Manager** (администратор устройства).
3. Раскройте древовидное представление блока **Ports** (порты).
4. Щелкните правой кнопкой мыши по иконке выбранного COM порта и выберите команду **Properties** (Свойства).
5. Выберите закладку **Port Settings** (настройки порта) и щелкните кнопку **Advanced** (дополнительные).
6. Перетяните мышью *Receive Buffer* (буфер приема) и *Transfer Buffer* (буфер передачи) в 1.
7. Щелкните кнопку **OK**.
8. Перезагрузите компьютер.

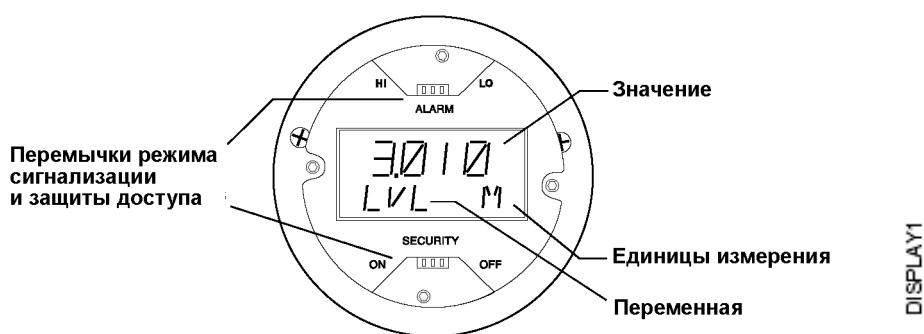
Раздел 5. Работа с дисплеем

Функции дисплея.....	стр. 5-1
Сообщения об ошибках.....	стр. 5-2

ФУНКЦИИ ДИСПЛЕЯ

Дисплей датчика 3300 используется для индикации измеряемых переменных. На дисплее имеется две строки, на верхней строке (до 5 символов) выводится значение переменной, на нижней строке (6 символов) – название переменной и единицы измерения. Дисплей показывает заданные переменные поочередно, переключение с одной переменной на другую происходит каждые две секунды. Назначение переменных для индикации выполняется с помощью HART-коммуникатора или с помощью программы конфигурирования RCT.

Рисунок 5-1. Представление данных измерений на дисплее



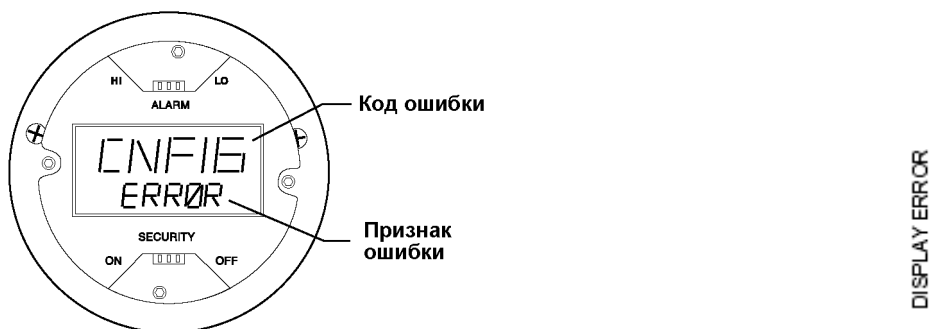
На дисплей датчика 3300 могут быть выведены следующие переменные:

- Уровень (Level)
- Расстояние до поверхности (Distance)
- Объем (Volume)
- Внутренняя температура (Internal Temperature)
- Расстояние до поверхности раздела (Interface Distance)
- Уровень поверхности раздела жидкостей (Interface Level)
- Амплитуды 1-го, 2-го и 3-го пиков (Amplitude 1, 2 and 3) (более подробная информация приведена в главе 6)
- Толщина слоя верхнего продукта (Interface Thickness)
- Процент диапазона (Percent of range)
- Значение выходного тока датчика (Analog current out)

СООБЩЕНИЯ ОБ ОШИБКАХ

Также дисплей используется для индикации сообщений об ошибках работы датчика. В верхней строке выводится код ошибки, в нижней строке выводится «ERROR» (ошибка).

Рисунок 5-2. Пример сообщения об ошибке.



На дисплей выводятся сообщения о следующих ошибках:

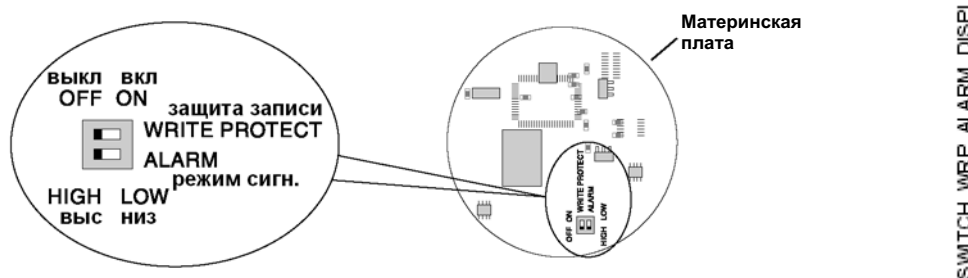
Код	Ошибка
CNFIG	Недопустимая конфигурация
00001	Неисправность ОЗУ
00002	Ошибка контрольной суммы ПЗУ
00006	Ошибка приема сигнала
00007	Ошибка контрольной суммы конфигурационных параметров (EEProm), установленных на заводе-изготовителе
00008	Ошибка контрольной суммы конфигурационных параметров (EEProm), установленных пользователем
00010	Ошибка программы (EEProm)
00013	Неисправность зонда

Обратитесь также к разделу «Ошибки» на стр. 6-22.

Режим сигнализации и защита записи

При установке интегрального дисплея необходимо проверить, что переключатели режима выдачи сигнала тревоги и защиты записи, расположенные на материнской плате датчика, установлены правильно. Проверьте, что переключатель режима сигнализации (Alarm) находится в положении HIGH (сигнал тревоги выдается высоким уровнем), а переключатель защиты записи – в положении OFF (запись конфигурационных параметров разрешена), смотри рисунок 5-3. Обратитесь также к разделу главы 3 «Перед установкой».

Рисунок 5-3. Переключатели режима сигнализации и защиты записи.



Когда переключатели установлены правильно, управление производится с дисплея.

Раздел 6. Техническое обслуживание, поиск и устранение неисправностей

Указания по безопасному применению.....	стр. 6-1
Дополнительные функции конфигурирования.....	стр. 6-2
Обслуживание.....	стр. 6-9
Диагностические сообщения.....	стр. 6-21

УКАЗАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОМУ ПРИМЕНЕНИЮ

При выполнении процедур и инструкций, изложенных в данном руководстве, могут потребоваться специальные меры предосторожности для обеспечения безопасности персонала, выполняющего работу. Информация, связанная с обеспечением безопасности, обозначается символом предупреждения (⚠). Прежде чем приступить к выполнению инструкций, в описании которых присутствует данный символ, прочтите рекомендации по безопасности, которые приведены ниже.

ВНИМАНИЕ

Взрыв может привести к серьезной травме или к гибели людей.

Проверьте, что сертификация прибора отвечает классу опасности зоны, в которой предполагается его эксплуатация.

Перед подключением HART®-коммуникатора во взрывоопасной атмосфере проверьте, что при подключении приборов контура выполнены все требования искробезопасности/невоспламеняемости.

Не снимайте крышку прибора во взрывоопасной атмосфере.

Невыполнение требований, перечисленных ниже, может привести к серьезной травме или к гибели людей.

Монтаж оборудования должен выполнять только квалифицированный персонал.

Использовать оборудование разрешается только в строгом соответствии с указаниями данного Руководства. Невыполнение этого требования нарушает условия безопасной эксплуатации прибора.

Операции по обслуживанию и ремонту прибора, не описанные в настоящем руководстве, могут выполняться только специалистами, прошедшими специальную подготовку по работе с данным прибором и имеющими разрешение.

На клеммах датчика может присутствовать высокое напряжение.

Не прикасайтесь к клеммам и выводам датчика без необходимости.

Перед подключением датчика проверьте: что питание датчика 3300 отключено, и кабели от всех других внешних источников питания отсоединены или эти источники выключены.

Зонды, покрытые пластиком и/или оснащенные пластиковыми дисками, могут создавать уровень воспламеняемого электростатического заряда в некоторых экстремальных ситуациях. Следовательно, при использовании зонда в потенциально взрывоопасной среде, необходимо принять соответствующие меры предосторожности во избежание электростатического разряда.

Технологические утечки могут привести к серьезной травме или гибели людей.

Будьте осторожны во время работы с датчиком. При повреждении уплотнения может произойти утечка газа из резервуара, если головка датчика удалена из зонда.

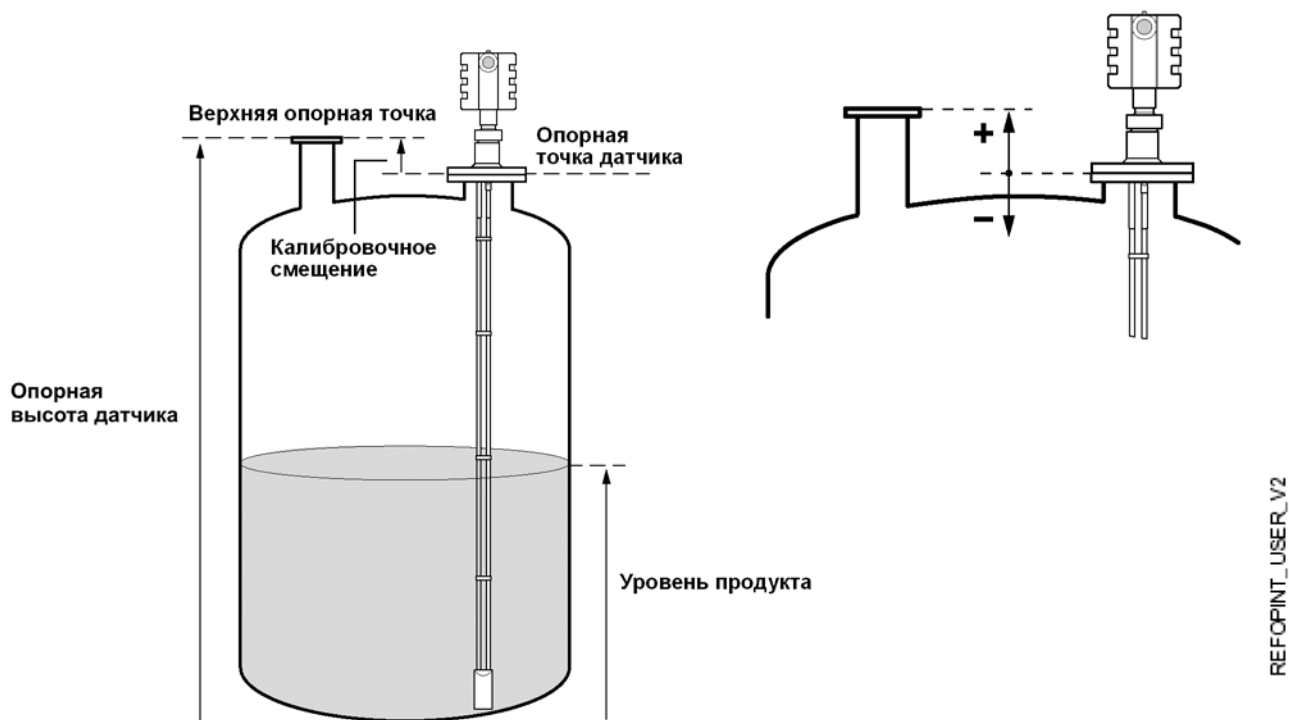
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ КОНФИГУРИРОВАНИЯ

В данном разделе рассматриваются нестандартные конфигурации.

Задание положения верхней опорной точки

Если Вам требуется ввести другое значение верхней опорной точки, Вы можете изменить его с помощью параметра *Calibration Offset* (калибровочное смещение).

Рисунок 6-1. Геометрия резервуара



Для настройки нужного положения верхней опорной точки выполните следующие действия:

1. Установите требуемое значение опорной высоты датчика (параметр **Reference Gauge Height**), равное расстоянию от дна резервуара до требуемой верхней опорной точки.
2. Прибавьте расстояние от заданной верхней опорной точки до опорной точки датчика к значению калибровочного смещения (*Calibration Offset*), которое хранится в базе данных датчика.
Если Вы используете HART-коммуникатор, калибровочное смещение вызывается с помощью последовательности клавиш [1, 4, 5, 5].
Если Вы используете программу конфигурирования RCT, параметр *Calibration Offset* находится в секции *Advanced*, выполните команду:
`Device Commands>Basic>Set Calibration Offset.`

Построение графика измеряемого сигнала

В программе конфигурирования RCT имеются мощные диагностические средства. С помощью функции Waveform Plot (график радиосигнала) Вы можете мгновенно получить изображение сигнала, регистрируемого датчиком. Анализ положения и амплитуды пиков позволяет решить многие проблемы измерения уровня.

Чтобы вывести график сигнала:


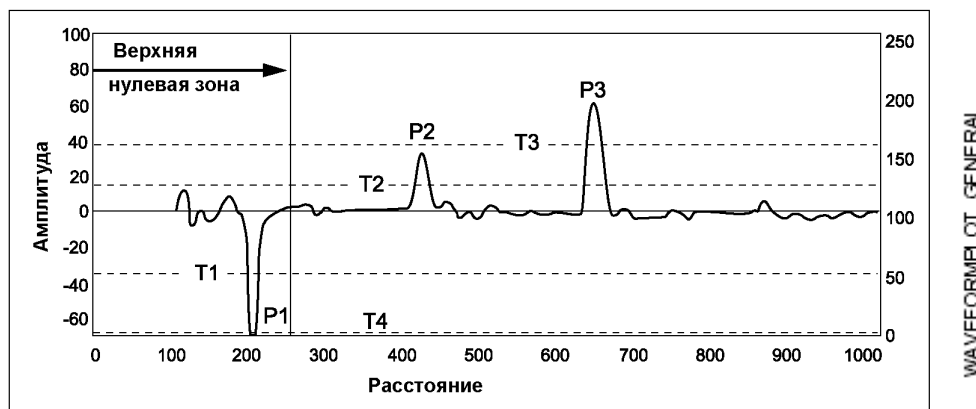
1. Запустите программу RCT.
2. Выберите опцию меню **View > Plotting**, либо щелкните на иконке Plotting, которая находится в рабочем поле программы RCT (страница Advanced, с левой стороны) и щелкните по кнопке Read 

Рисунок 6-2. Пример графика сигнала в окне программы RCT



В стандартном случае на графике будут присутствовать следующие импульсы:

P1 – Опорный импульс. Этот импульс возникает в результате отражения от точки соединения головки датчика и зонда. Импульс используется, как опорный при измерении уровня.

P2 – Поверхность продукта. Этот импульс возникает в результате отражения от внешней поверхности продукта. Однако, в режиме измерений с полностью погруженным зондом (Interface when Immersed Probe), P2 это отраженный импульс от поверхности раздела жидкостей.

P3 – Поверхность раздела жидкостей либо отражение от конца зонда. Импульс возникает в результате отражения от поверхности раздела верхней и нижней жидкостей, если диэлектрическая проницаемость нижней жидкости больше. Этот импульс также может возникать при отражении от конца зонда, если уровень жидкости ниже конца зонда. Данный импульс будет показан, если датчик находится в режиме измерения уровня и уровня поверхности раздела (Level & Interface).

При фильтрации сигнала для устранения помех используются следующие пороги по амплитуде сигнала:

T1 – порог по амплитуде для детектирования опорного импульса P1.

T2 – порог по амплитуде для детектирования пика P2, отраженного от внешней поверхности продукта.

T3 – порог по амплитуде для детектирования пика P3, отраженного от поверхности раздела двух жидкостей.

T4 – порог по амплитуде, который используется для определения того, погружен ли зонд полностью в верхнюю жидкость или нет.

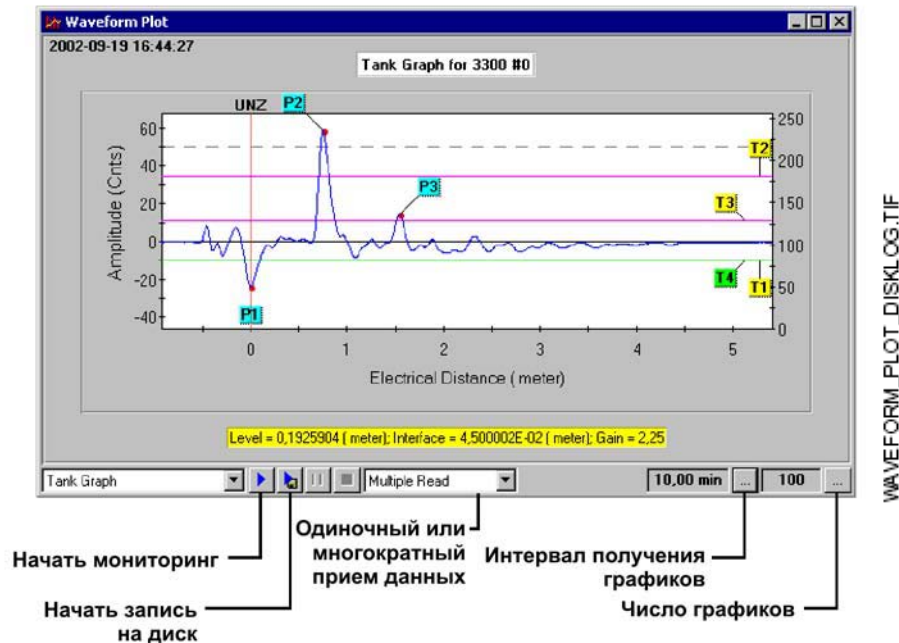
Обычно значения порогов устанавливаются приблизительно на 50% амплитуды соответствующих сигналов. Чтобы изменить значения порогов, откройте секцию Advanced программы RCT и выполните команду меню:

Device Commands>Details>Set Nominal Thresholds. Чтобы восстановить значения по умолчанию, установите пороговое значение амплитуды (Amplitude Threshold) на нуль.

Регистрация и сохранение на диске

График сигнала может быть автоматически зарегистрирован и записан в файл. Для этого требуется указать интервал построения графиков и число графиков, которые нужно записать на диск.

Рисунок 6-3. Запись графиков на диск



В поле «**Интервал получения графиков**» (Read Plot Interval) указывается интервал времени, через который следует записывать графики на диск. Например, если Вы зададите 10, график сигнала будет записываться на диск каждые 10 минут.

В поле «**Число графиков**» (Number of plots to log) указывается число файлов с графиками, которое нужно сохранить на диске. По умолчанию установлено 100.

Щелкните кнопку «**Начать запись на диск**» (Start Disk Logging), чтобы начать построение графиков и запись графических файлов на диск. Проверьте, что в поле типа операции («Одиночный или многократный прием данных», Read Action) стоит значение Multiple Read (многократный прием данных). В противном случае будет записан только один файл. Укажите папку, куда нужно поместить файлы и введите имя файла. Для каждого последующего файла в конце имени будет добавлен соответствующий номер.

Измерение уровня поверхности раздела для полупрозрачной нижней жидкости

При измерении уровня поверхности раздела жидкостей может возникнуть ситуация, когда диэлектрическая проницаемость нижней жидкости мала, либо сигнал сильно ослабляется верхним продуктом. В результате амплитуда сигнала, отраженного от поверхности раздела, относительно мала и этот сигнал не регистрируется. В этом случае для обеспечения детектирования сигнала требуется изменить соответствующий порог по амплитуде.

Программа конфигурирования RCT позволяет просмотреть профиль измеряемого сигнала в графическом виде. На графике изображается интенсивность отраженного сигнала и пороги по амплитуде, используемые для различных отраженных сигналов. Регулируя величину порога T3 можно добиться регистрации даже слабого сигнала отраженного от поверхности раздела жидкостей.

Рекомендации по установке порога:

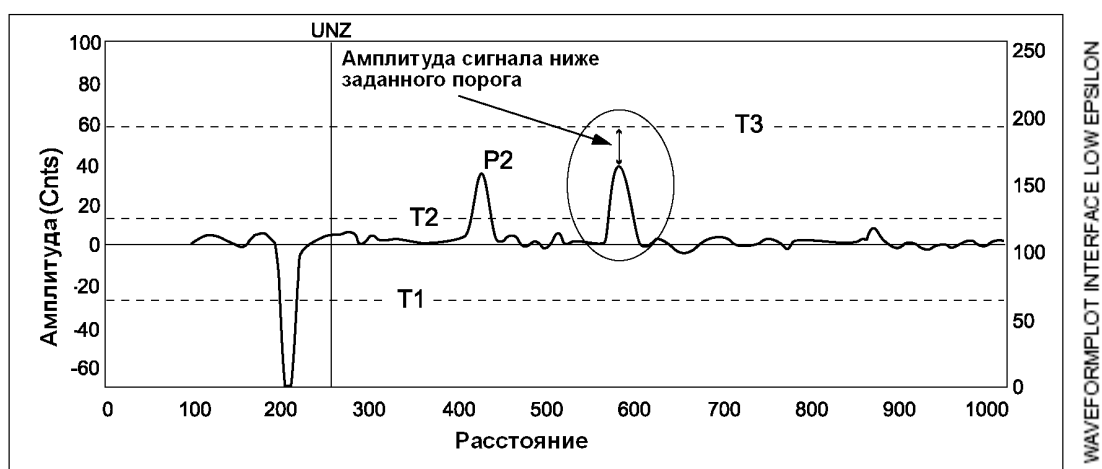
- Порог T3 следует устанавливать приблизительно на 50% амплитуды сигнала отраженного сигнала от поверхности раздела жидкостей.
- Не рекомендуется устанавливать порог T3 ниже 3.
- Если возможно, значение порога T3 должно быть выше T2.

Для изменения значений порогов Вы можете воспользоваться программой RCT или коммуникатором серии 375. В последнем случае воспользуйтесь командой HART-коммуникатора [1, 4, 5, 3]. Обратитесь также к разделу «Установка порогов по амплитуде», стр. 6-13.

Программа конфигурирования RCT позволяет просмотреть в графическом виде профиль измеряемого сигнала и заданные значения порогов:

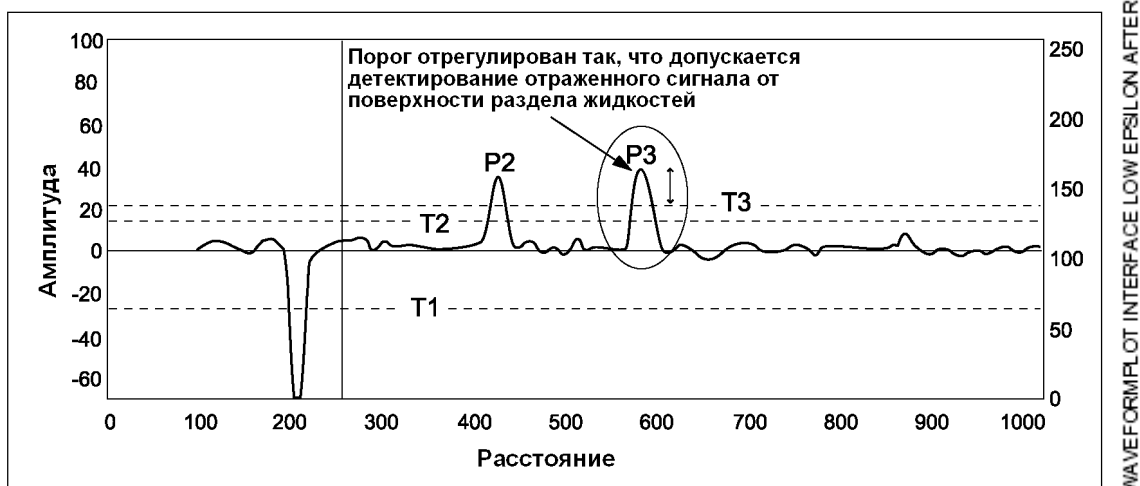
1. В меню **View** выберите пункт **Plotting** либо щелкните дважды на иконке Plotting, расположенной в секции Advanced программы RCT.
2. Щелкните по кнопке Read 
3. Чтобы отрегулировать значения порогов (**Amplitude Threshold**), откройте секцию Advanced (с помощью кнопки на панели проектов окна RCT) и выполните команду Device Commands>Details>Set Nominal Thresholds.

Рисунок 6-4. Пример профиля сигнала на экране. Порог T3 для амплитуды сигнала, отраженного от поверхности раздела двух жидкостей установлен слишком высоко.



На рисунке 6-4 показан пример, когда порог T3 установлен слишком высоко. В этом случае сигнал отражения от поверхности раздела двух жидкостей зарегистрирован не будет. Для того, чтобы зарегистрировать этот сигнал на поверхности раздела верхнего и нижнего продукта нужно отрегулировать порог T3, как показано на рисунке 6-5.

Рисунок 6-5. После изменения порога T3 датчик регистрирует сигнала от поверхности раздела.

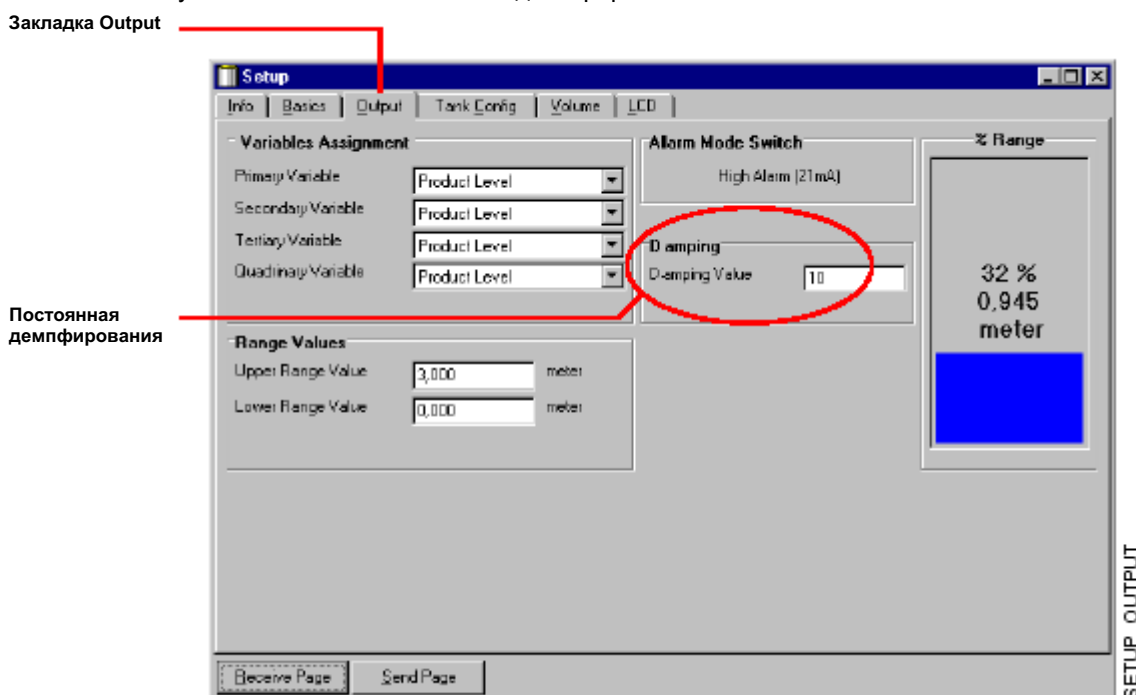


Высокая скорость изменения уровня

Для снижения влияния помех используется фильтрация измеряемого сигнала. В большинстве случаев фильтрация не оказывает заметного влияния на время отклика датчика на изменение уровня, однако, при высокой скорости изменения уровня жидкости в резервуаре может потребоваться снизить значение постоянной демпфирования, чтобы обеспечить более быструю реакцию датчика на изменение уровня. Наоборот, при высоком уровне помех постоянную демпфирования следует увеличить, чтобы повысить стабильность сигнала.

Для изменения постоянной демпфирования Вы можете воспользоваться программой RCT или HART-коммуникатором. В последнем случае воспользуйтесь командой коммуникатора [1, 4, 4, 4].

В программе конфигурирования RCT откройте закладку **Setup > Output** и введите нужное значение постоянной демпфирования:



Постоянная демпфирования (параметр Damping Value) определяет время отклика датчика на изменение уровня и устойчивость к воздействию помех. Технически, значение постоянной демпфирования 10 означает, что в случае ступенчатого изменения входного сигнала, в течение 10 секунд выходной сигнал датчика отработает приблизительно 63% этого изменения. Следовательно, если возможно быстрое изменение уровня жидкости в резервуаре, может потребоваться уменьшить значение постоянной демпфирования, чтобы датчик своевременно реагировал на изменение уровня. С другой стороны, если уровень в резервуаре меняется медленно, можно увеличить постоянную демпфирования для получения более стабильного выходного сигнала.

Измерение поверхности раздела при полном погружении зонда

Для датчиков серии 3300 имеется режим измерений, позволяющий регистрировать уровень поверхности раздела двух жидкостей, когда внешней поверхности среды не наблюдается. Такая ситуация возникает при измерении уровня поверхности раздела в выносных камерах, как показано на рисунке 6-6. В этом случае зонд полностью погружен в жидкость и датчик может регистрировать только отражение от поверхности раздела двух жидкостей. Если датчик работает в режиме полного погружения зонда, даже если уровень верхней жидкости снизится, датчик проигнорирует сигнал от внешней поверхности и будет измерять только уровень поверхности раздела жидкостей, однако, в этом случае погрешность измерения уровня раздела увеличится, поскольку датчик не будет учитывать толщину воздушного зазора над поверхностью двухфазной жидкости.

Режима измерений (параметр Measurement Mode) можно задать с помощью команды HART [1, 3, 3, 4]. Выберите режим *Interface when Immersed Probe*.

Установить режим измерений *Interface when Immersed Probe* можно также с помощью программы RCT:

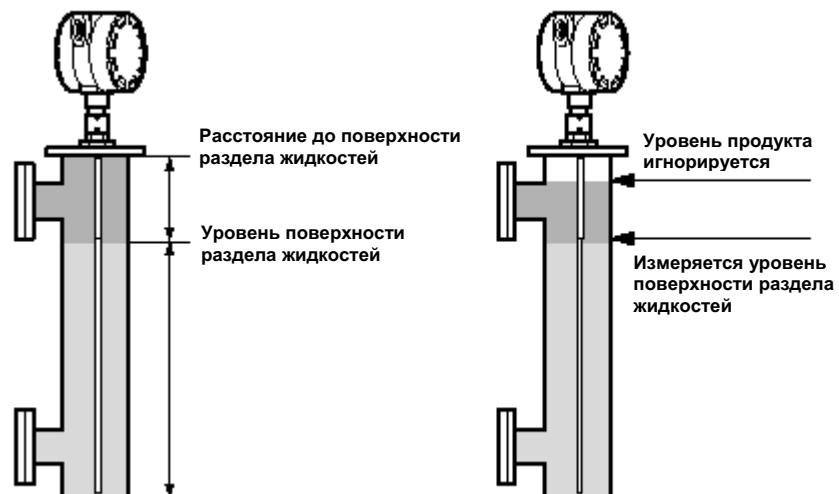
1. Откройте окно Setup.
2. Выберите закладку конфигурирования резервуара Tank Config.
3. Выберите режима измерений (параметр Measurement Mode) *Interface when Immersed Probe*.
4. Щелкните по кнопке Send Page (переслать изменения в датчик).

ПРИМЕЧАНИЕ

Не используйте режим *Interface when Immersed Probe* в «стандартных» случаях, когда требуется измерять и уровень внешней поверхности и уровень раздела.

Если уровень верхней жидкости снизится, погрешность измерения уровня раздела увеличится за счет воздушного зазора над поверхностью двухфазной жидкости. Для обеспечения максимальной точности измерений в режиме *Interface when Immersed Probe* требуется, чтобы зонд был полностью погружен в жидкость.

Рисунок 6-6. Измерение уровня поверхности раздела жидкости в выносной камере.



BRIDLE_INTERFACE_IMMERSD.EPS

ПРИМЕЧАНИЕ

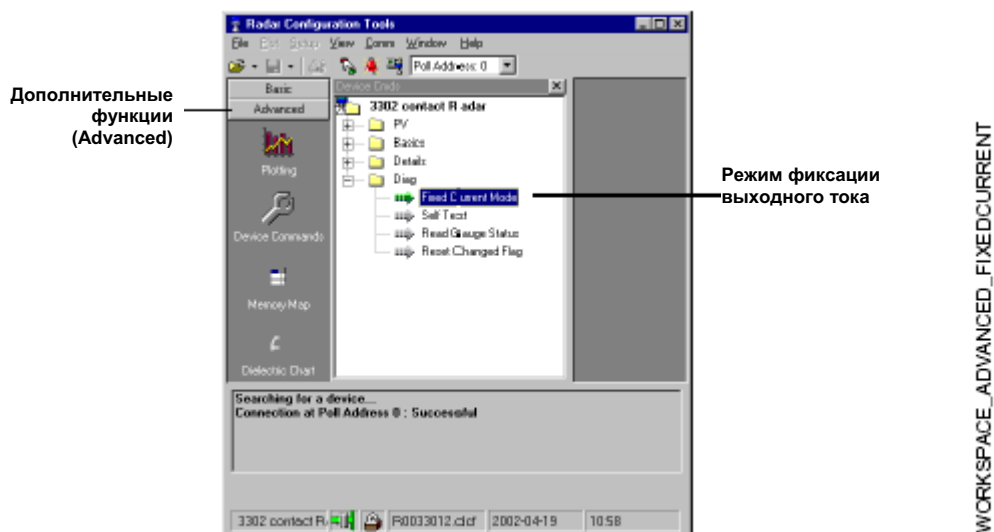
Если уровень поверхности раздела не регистрируется, отрегулируйте порог T2.

ОБСЛУЖИВАНИЕ

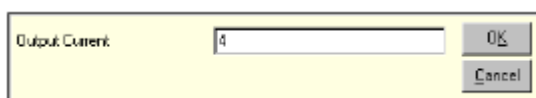
Калибровка аналогового выхода

Для калибровки аналогового выхода выполните следующие действия:

1. Запустите программу RCT и проверьте, что связь с датчиком установлена (смотри раздел главы 4: «Установка программы RCT»).
2. Откройте секцию Advanced панели проектов RCT и щелкните на иконке Device Commands, или
Выберите пункт Device Commands в меню View.
3. Откройте папку с названием Diag и дважды щелкните по полю опции Fixed Current Mode (режим фиксации выходного тока).



4. Задайте значение выходного тока 4 мА.



5. Измерьте реальное значение выходного тока.
6. Откройте папку с названием Details.
7. Выберите пункт Trim DAC Zero (настройка нуля ЦАП) и введите измеренное значение выходного тока.
8. В папке Diag дважды щелкните на пункте Fixed Current Mode и задайте выходной ток 20 мА.
9. Измерьте реальное значение выходного тока.
10. В папке Details дважды щелкните на пункте Trim DAC Gain (настройка усиления блока ЦАП) и введите измеренное значение выходного тока.
11. В папке Diag дважды щелкните на пункте Fixed Current Mode и задайте выходной ток 0 мА чтобы отключить режим фиксации выходного тока.

Калибровка уровня и расстояния

Во время калибровки датчика очень важно, чтобы поверхность продукта в резервуаре была спокойной и чтобы налива или слива продукта из резервуара не происходило.

Полная калибровка выполняется за два этапа:

1. Выполняется калибровка расстояния до поверхности с помощью изменения параметра Calibration Offset (калибровочный сдвиг).
2. Выполняется калибровка уровня с помощью изменения параметра Reference Gauge Height (опорная высота датчика).

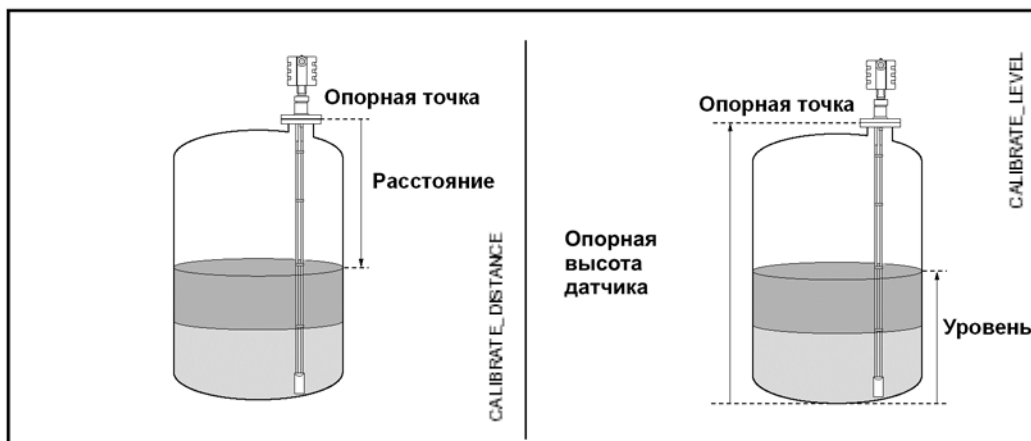
Калибровка расстояния

1. Измерьте реальное расстояние от верхней опорной точки до поверхности продукта в резервуаре.
2. Отрегулируйте параметр Calibration Offset (калибровочный сдвиг) так, чтобы значение расстояния, которое показывает датчик, соответствовало реальному расстоянию до поверхности среды.
Для регулировки параметра Calibration Offset воспользуйтесь командой HART-коммуникатора [1, 4, 5, 5] или
если Вы пользуетесь программой RCT: откройте секцию Advanced панели проектов RCT и выберите команду:
Device Commands>Basics>Set Calibration Offset

Калибровка уровня

1. Измерьте реальный уровень продукта в резервуаре.
2. Отрегулируйте параметр Reference Gauge Height (опорная высота датчика) так, чтобы значение уровня, которое показывает датчик, соответствовало реальному уровню продукта в резервуаре.

Рисунок 6-7. Калибровка уровня и расстояния.



Возмущения в верхней части резервуара

Использовании функции настройки ближней зоны (Near Zone)

В датчиках при использовании технологии волноводного радара производительность в ближней зоне (Near Zone) (область между 0-1,6 футов (0-0,5 м) ниже верхней опорной точки) обычно ограничена. Тем не менее, датчик серии 3300 имеет программную функцию, благодаря которой минимизируется верхняя зона нечувствительности. Обычно заводской установки достаточно и не требуется проводить повторную настройку после монтажа.

Но поскольку эта уставка оптимизируется в зависимости от фактической установки, в некоторых неблагоприятных условиях может потребоваться дополнительная настройка. Такая необходимость может возникнуть в случае слишком малого диаметра патрубка, используемого для монтажа датчика, либо наличия объекта, создающего помехи в ближней зоне. Настройка предполагает поддержание эффективности измерений в ближней зоне даже при таких условиях и избежание возникновения ложного эхо-сигнала.

Настройка эффективности ближней зоны выполняется следующим образом:

1. Проверьте, что уровень жидкости ниже ближней зоны (0-1,6 футов (0-0,5 м) ниже верхней опорной точки).
2. Запустите программу RCT.
3. Выберите опцию **Device Commands** (команды устройства) в меню View.
4. Откройте папку **Details**.
5. Щелкните опцию **Trim Near Zone** (настройка ближней зоны).
6. Выберите опцию **Update** и щелкните кнопку ОК.

ПРИМЕЧАНИЕ

Функцию настройки ближней зоны (Trim Near Zone) следует использовать только для сокращения влияния от постоянных возмущений в резервуаре. Она не предназначена для случайных помех.

Для восстановления заводских настроек выполните следующую процедуру:

1. Запустите RCT.
2. Выберите опцию **Device Commands** в меню View.
3. Откройте папку **Details**.
4. Щелкните опцию **Trim Near Zone**.
5. Выберите **Reset to Factory Settings** (восстановление заводских установок) и щелкните кнопку ОК.

Изменение верхней нулевой зоны

Измерения не выполняются в верхней нулевой зоне (UNZ). При установке параметра UNZ на нуль, измерения можно выполнять в зоне, прилегающей к фланцу (Ближняя зона). Тем не менее, очень важно, чтобы в этой зоне не было возмущений, если зона UNZ установлена на нуль.

Если при измерении уровня в верхней части резервуара возникают проблемы, можно воспользоваться функцией настройки ближней зоны, как описано выше.

Тем не менее, если требуемый диапазон измерений ниже ближней зоны или под ближней зоной существуют объекты, создающие помехи, можно использовать параметр Upper Null Zone (верхняя нулевая зона), можно запретить измерение в области выше определенного уровня.

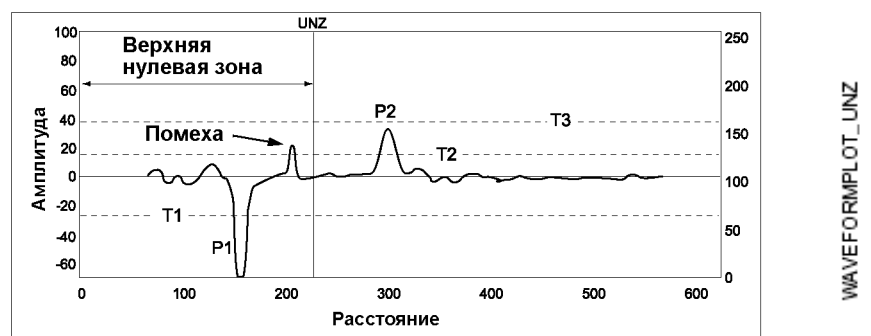
Чтобы задать верхнюю нулевую зону, выполните следующие действия:

1. Выполните команду HART-коммуникатора [1, 3, 3, 1].
2. Задайте требуемое значение
или
1. Запустите программу конфигурирования RCT.
2. Щелкните по иконке Setup панели проектов RCT.
3. В окне настройки Setup выберите закладку конфигурирования резервуара **Tank Config**.
4. Щелкните по кнопке Receive Page (получить данные из датчика).
5. Введите нужное значение в поле Upper Null Zone (верхняя нулевая зона).
6. Щелкните по кнопке Send Page (передать данные в датчик). При этом заданное значение верхней нулевой зоны записывается в память датчика.

Рисунок 6-8. Верхняя нулевая зона.



Рисунок 6-9. Использование графика отраженного сигнала, отображаемого в программе RCT, для определения верхней нулевой зоны.



Установка порогов по амплитуде

Пороги по амплитуде устанавливаются автоматически на определенные значения для фильтрации сигнала от помех и слабых ложных отражений.

Амплитуда измеряемого сигнала, т. е. амплитуда сигнала, отраженного от поверхности среды в резервуаре, зависит от значения диэлектрической проницаемости этой среды. Порог по амплитуде, используемый датчиком, определяется по значению диэлектрической проницаемости среды (смотри раздел «Базовые конфигурационные параметры» главы 4). Как правило, регулировки порога не требуется, однако, если датчик не отслеживает изменение уровня в резервуаре правильно, может понадобиться изменить значения порогов.

В программе RCT имеется функция, позволяющая выводить зарегистрированный отраженный сигнал в графическом виде.

Если порог установлен слишком высоко, как показано на рисунке 6-10, отраженный от поверхности жидкости сигнал регистрироваться не будет.

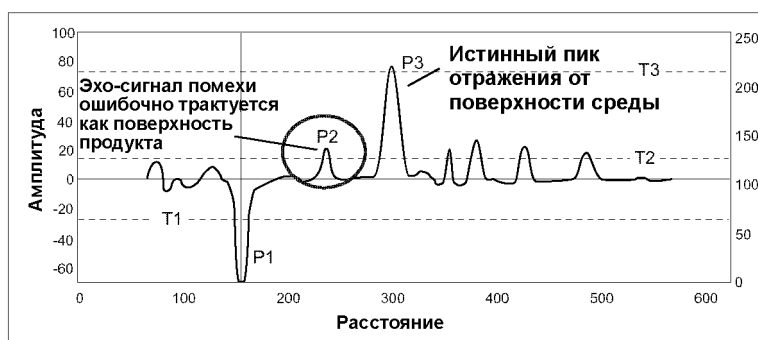
Рисунок 6-10. Пример 1: Порог T2 установлен слишком высоко.



WAVEFORMPLOT THRESHOLD HIGH

Если в резервуаре имеются объекты, создающие помехи, порог следует установить так, чтобы датчик не мог ошибочно захватить ложный сигнал. На рисунке 6-11 показан пример пика помехи, которая расположена над поверхностью среды в резервуаре. При неправильном положении порога сигнал помехи будет интерпретирован как отражение от внешней поверхности, а истинный сигнал отражения от поверхности среды будет воспринят как сигнал от поверхности раздела сред, либо как сигнал отражения от конца зонда.

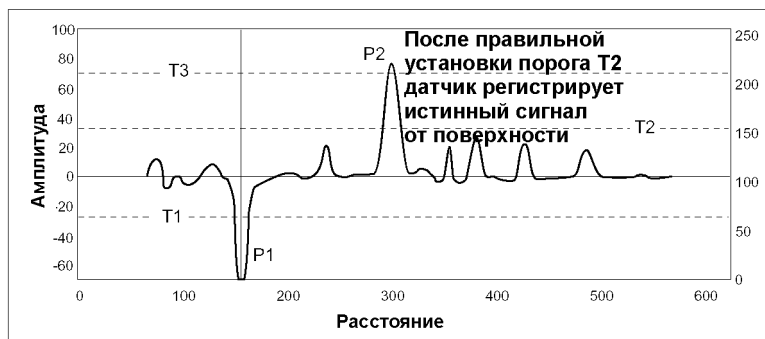
Рисунок 6-11. Пример 1: Порог T2 установлен слишком низко.



WAVEFORMPLOT THRESHOLD LOW

Регулировкой порога можно добиться, чтобы датчик регистрировал истинный сигнал от поверхности среды в резервуаре, как показано на рисунке 6-12.

Рисунок 6-12. График отраженного сигнала после правильной установки порога T2.



WAVEFORM PLOT THRESHOLD ADJUSTED

Чтобы изменить значения порогов, выполните команду HART-коммуникатора [1, 4, 5, 3],

или

1. Запустите программу конфигурирования RCT.
2. Выберите пункт **Device Commands** (команды устройству) из меню View.
3. Откройте папку **Details** (детали).
4. Щелкните опцию **Set Nominal Threshold**.

Пороги T2 и T3 следует устанавливать приблизительно на уровне 50% амплитуды сигналов от внешней поверхности среды и от поверхности раздела двух жидкостей соответственно.

ПРИМЕЧАНИЕ

Не следует устанавливать порог ниже 3.

ПРИМЕЧАНИЕ

Перед тем как регулировать значения порогов, проверьте, что заданное в датчике значение диэлектрической проницаемости среды близко к реальному значению диэлектрической проницаемости верхнего измеряемого продукта.

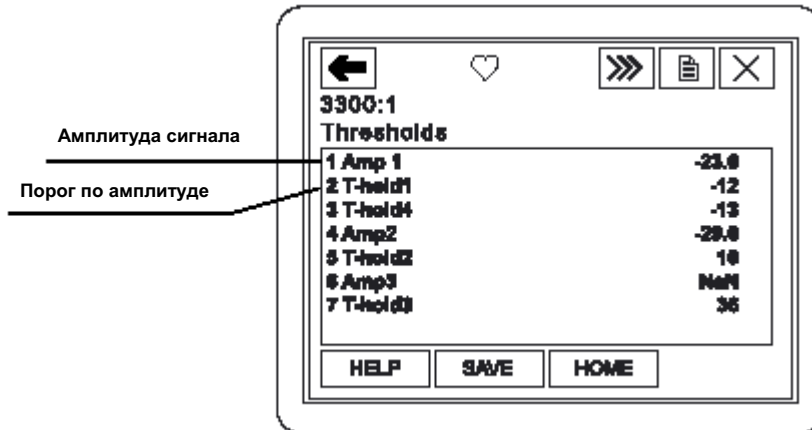
ПРИМЕЧАНИЕ

Значения порогов, вычисляемые датчиком (по умолчанию) можно установить, если ввести 0 в качестве значения порога.

Использование коммуникатора серии 375

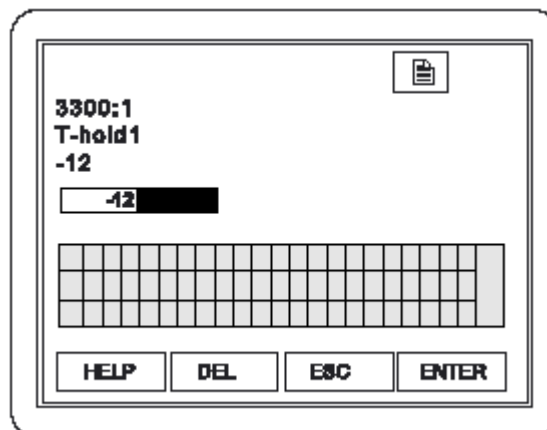
Чтобы отрегулировать пороговое значение амплитуды:

1. Выберите команду HART [1, 4, 5, 3].
На экране появятся различные значения порогов.



375_DISPLAY_THRESHOLDS.EPS

2. Откройте желаемое поле порога по амплитуде для редактирования.



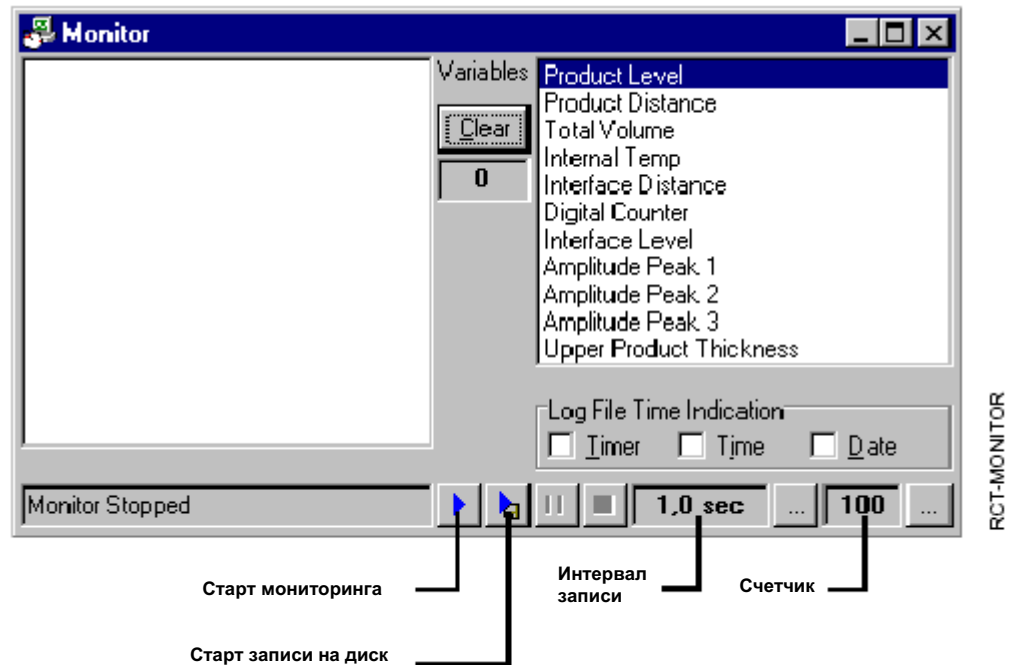
375_DISPLAY_SET_THRESHOLDS.EPS


3. Введите нужное значение порога и щелкните кнопку ENTER.
4. Щелкните кнопку SAVE, чтобы сохранить введенное значение в базу данных датчика.

Регистрация данных измерений



Для того, чтобы начать вывод результатов измерений, выполните следующее:

- Щелкните на иконке монитора в рабочем поле программы RCT или выберите опцию **Monitor** в меню **View**.



- Выберите нужные переменные и щелкните на кнопке Start Monitor .

Запись данных на диск

- Выберите переменные для мониторинга.
- Щелкните на кнопке интервала регистрации  и введите интервал времени. Например, если Вы введете 10, данные будут записываться на каждой 10-й секунде.
- Щелкните на кнопке счетчика и введите максимальное число файлов, которое следует сохранить на диске. Счетчик используется для ограничения количества записей на диск. Каждый раз, когда измеряется нужное число точек, текущий файл закрывается и создается новый файл. Процедура повторяется до тех пор, пока число файлов не будет равно значению, указанному в поле «счетчик». Размер файла ограничен 60000 точек, которые могут быть обработаны любой программой для электронных таблиц, например, Microsoft Excel.
- Выберите опции таймера (Timer), времени (Time) и даты (Date). Если Вы поставите отметку в соответствующем поле, для каждой точки файла будут указаны выбранные параметры.
- Щелкните на кнопке «Старт записи на диск» .
- Выберите нужную папку и введите имя файла.

Сохранение конфигурации датчика

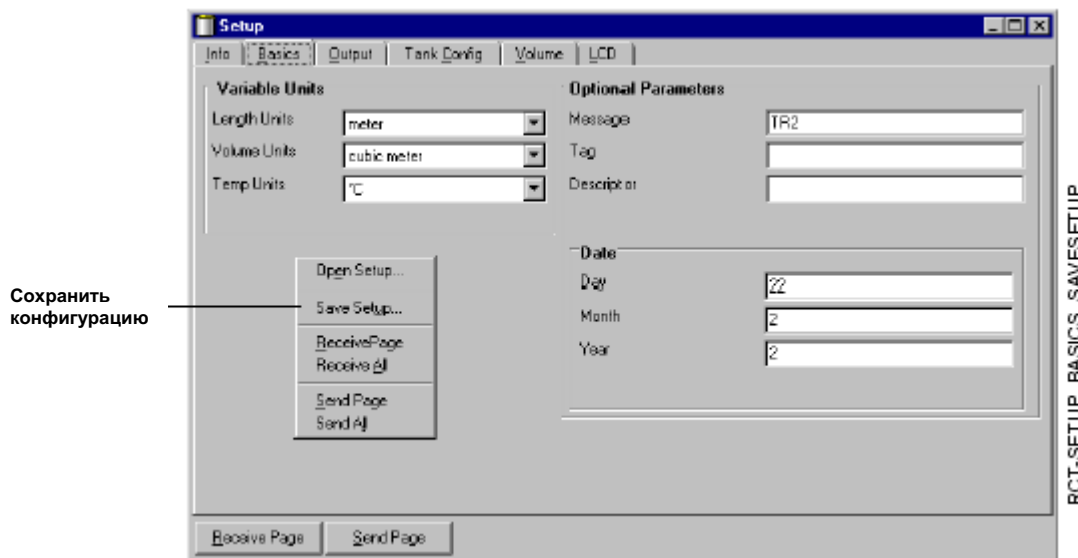
В программе конфигурирования Radar Configuration Tool можно сохранить текущую конфигурацию датчика разными способами:

- Сохранить только конфигурационные параметры, указанные в окне Setup.
- Использовать расширенные функции окна карты памяти (Memory Map).

Вы можете использовать записанный на диске файл конфигурации, как резервную копию, либо использовать информацию этого файла для технического обслуживания.

Для сохранения действующей конфигурации датчика, выполните:

1. Щелкните на иконке Setup в рабочем поле программы RCT, либо выберите опцию *Setup* в меню *View*.

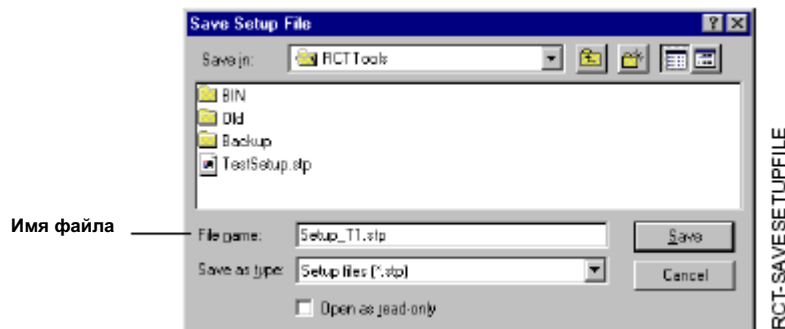


2. Нажмите правую кнопку мыши и выберите пункт **Receive All** (принять полную информацию) или
В меню Setup выберите опцию **Receive All**.
Альтернативный путь – Вы можете воспользоваться командой *Receive Page* для получения информации каждой отдельной страницы.

ПРИМЕЧАНИЕ

Перед записью конфигурации необходимо принять информацию всех страниц.

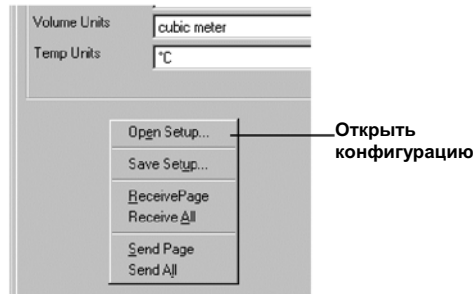
3. Нажмите правую кнопку мыши и выберите пункт **Save Setup** (сохранить конфигурацию).



4. Выберите нужную папку и укажите имя файла.
5. Щелкните по кнопке **Save** (сохранить).

Для загрузки конфигурационных данных

1. Щелкните на иконке Setup в рабочем поле программы RCT, либо выберите опцию *Setup* в меню *File*.



RCT-SETUP_BASICS_SAVESETUP

2. В окне **Setup** нажмите правую кнопку мыши и выберите пункт **Open Setup**, или в меню *File* выберите опцию **Open Setup**.
3. Откройте нужную папку и выберите требуемый файл.
4. Щелкните по кнопке **Open** (открыть).

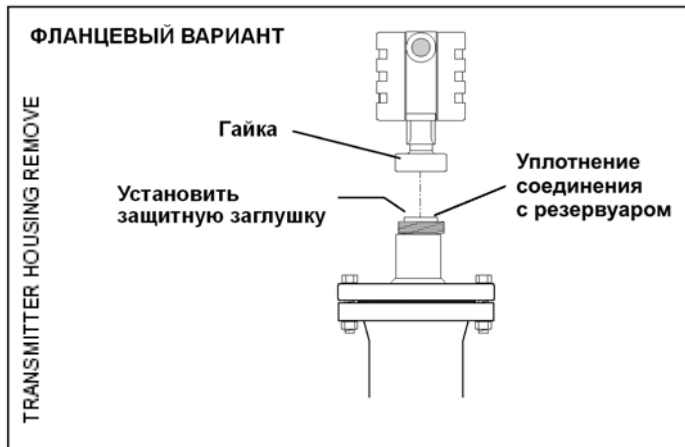
Карта памяти (Memory Map)

Окно карты памяти Memory Map позволяет просмотреть информацию базы данных по регистрам датчика. Кроме того, оно позволяет сохранить эту информацию в качестве резервной копии или для сервисных целей. Также возможно загрузить информацию, хранящуюся в резервной копии в датчик. Для сохранения конфигурационных данных в окне Memory Map:

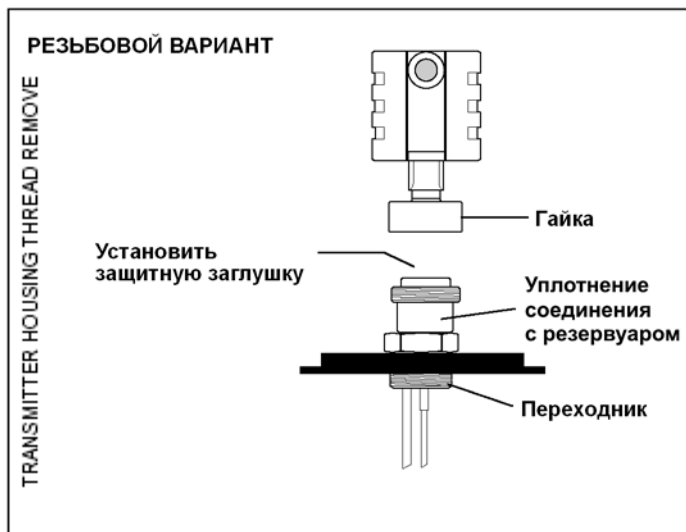
1. Запустите программу конфигурирования RCT.
2. Выберите пункт **View > Memory**, либо щелкните иконку **Memory Map** в рабочем поле программы RCT (секция *Advanced* с левой стороны окна).
3. Выберите опцию All EE из предлагаемого списка.
4. Щелкните на кнопке *Receive* (получить). Для получения всех данных из базы может потребоваться несколько минут.
5. Нажмите правую кнопку мыши и выберите пункт *Save Memory As* (сохранить данные из памяти как).
6. Введите нужное имя файла и щелкните на кнопке *OK*. На этом операция сохранения данных из памяти закончена.

Информация о том как открыть файл с сохраненной информацией и как загрузить эти данные в датчик, приведена в справочной системе программы RCT (*Help*).

Снятие головки датчика



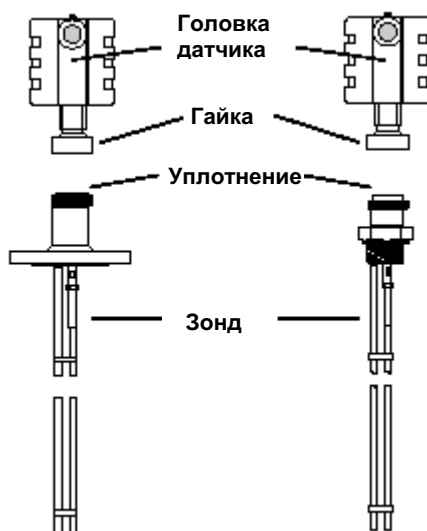
1. Ослабьте гайку, с помощью которой корпус датчика закреплен на соединении с резервуаром.
2. Осторожно поднимите головку датчика.
3. Убедитесь, что верхняя поверхность уплотнения чистая, и подпружиненный штифт в центре уплотнения вставлен надлежащим образом (штифт должен проходить назад при вталкивании в отверстие).
4. Установите на соединении с резервуаром защитную заглушку.



ПРИМЕЧАНИЕ

Не снимайте уплотнение соединения с резервуаром с переходника.

Замена зонда



PROBE CHANGE FL_BA/PROBE CHANGE THREAD_BA

1. Ослабьте гайку.
- ⚠ 2. Отсоедините старый зонд от головки датчика.
3. На новом зонде убедитесь, что защитная заглушка удалена и верхняя поверхность уплотнения чистая. Также проверьте, вставлен ли надлежащим образом подпружиненный штифт по центру уплотнения.
4. Установите головку датчика на новый зонд.
5. Затяните гайку.
6. Если типы нового и старого зондов отличаются, внесите изменения в конфигурацию датчика – задайте нужный тип зонда (параметр Probe Type): с помощью последовательности быстрых клавиш HART [1, 3, 2, 3] или с помощью программы RCT (закладка конфигурирования резервуара Setup/Tank Config)
7. Измерьте длину нового зонда и введите измеренное значение с помощью последовательности быстрых клавиш HART [1, 3, 2, 2] или с помощью программы RCT (закладка конфигурирования резервуара Setup/Tank Config)
8. Проверьте калибровку датчика.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для работы с гибкими и жесткими зондами требуются разные электронные блоки. Разные типы зондов нельзя использовать с одной и той же электронной головкой датчика.

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ СООБЩЕНИЯ

Поиск неисправностей

Если датчик функционирует неправильно, несмотря на отсутствие диагностических сообщений, для определения причин обратитесь к таблице 6-1.

Таблица 6-1. Поиск неисправностей

Симптомы	Возможная причина	Рекомендуемые действия
Нет связи по протоколу HART	<ul style="list-style-type: none"> Указанный в конфигурации COM порт не совпадает с портом, к которому подключен датчик. Возможно, отсоединен кабель Неправильный адрес HART Неисправность оборудования 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте, что COM порт при выборе HART-сервера указан правильно. (Смотри раздел «Выбор COM порта..» на стр. 4-14. Проверьте правильность подключения по схеме. Проверьте, что в контуре установлен резистор 250 Ом. Проверьте кабели. Проверьте, что используется правильный адрес HART. Попробуйте установить адрес 0. Проверьте величину тока на аналоговом выходе, убедитесь, что датчик функционирует.
Ток аналогового выхода соответствует сигналу тревоги		Воспользуйтесь командой “Read Gage Status” для проверки активных сигналов тревоги.
Оба пика P2 и P3 детектируются, но уровень раздела жидкостей отмечается как Not A Number (NAN)	Установлен режим измерений “Level only” (только уровень внешней поверхности)	Установите режим измерений “Level and interface” (измерение уровня внешней поверхности и уровня раздела жидкостей) - обратитесь к разделу «Конфигурирование базовых параметров», стр. 4-9
Оба эхо-сигнала: от внешней поверхности и от поверхности раздела жидкостей отмечаются NAN.	Зонд не подсоединен	Воспользуйтесь командой “Read Gage Status” и проверьте наличие сообщения “Probe Failure” (неисправность зонда). Если сообщение присутствует, проверьте подсоединение зонда.
Оба пика P2 и P3 детектируются, но уровень раздела жидкостей равен уровню внешней поверхности.	<ul style="list-style-type: none"> P3 идентифицируется как двойное отражение. P2 и P3 очень близки 	Отрегулируйте значения порогов T2 и T3, смотри «Настройка порогов», стр. 6-13
P2 детектируется, но уровень детектируется неправильно – резервуар полностью заполнен или пуст.		Воспользуйтесь командой “Read Gage Status” и проверьте наличие сообщения “Probe Immersed” (зонд полностью погружен). Если это сообщение присутствует, проверьте что: <ul style="list-style-type: none"> Тип зонда сконфигурирован правильно. Опорный импульс (P1) ниже порога T4. Если это не так, отрегулируйте порог T4.
Опорный импульс не детектируется	<ul style="list-style-type: none"> Резервуар заполнен. Тип зонда неправильно сконфигурирован. Неправильно установлен порог T1. 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте уровень продукта в резервуаре. Проверьте, что тип зонда сконфигурирован правильно. Проверьте величину порога T1.
Плохая точность определения уровня	<ul style="list-style-type: none"> Ошибка конфигурирования. 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте значение опорной высоты датчика (параметр Reference Gauge Height). Проверьте статус и диагностические сообщения.
Не работает дисплей		<ul style="list-style-type: none"> Проверьте конфигурацию дисплея. Проверьте питание контура. Проверьте подключение дисплея.

Ошибки

В таблице 6-2 приведен список диагностических сообщений, которые могут появиться на встроенном дисплее, на HART-коммуникаторе, в программе AMS или в программе конфигурирования RCT. Как правило, при появлении ошибки устанавливается сигнал тревоги на аналоговом выходе.

В программе RCT при возникновении ошибки появляется сообщение "Transmitter malfunction".



Индикация ошибок

TRANSMITTER MALFUNCTION

Для того, чтобы просмотреть сообщение об ошибках, выполните следующее:


- Щелкните на иконке состояния датчика , расположенной на панели инструментов в верхней части окна программы RCT.
- 1. Откройте секцию Advanced панели проектов рабочего поля RCT и щелкните по иконке Device Commands или
Выберите пункт Device Commands в меню View.
2. Откройте папку Diag и дважды щелкните на опции Read Gage Status.

Таблица 6-2. Сообщения об ошибках

Сообщение	Описание	Рекомендуемые действия
Invalid configuration (Недопустимая конфигурация) Код ошибки на ЖКИ: CNFIG	Значение по крайней мере одного из конфигурационных параметров задано за пределами допустимого диапазона. ПРИМЕЧАНИЕ: используйте значения по умолчанию до устранения данной ошибки.	<ul style="list-style-type: none"> • Загрузите значения по умолчанию и перезапустите датчик • Если проблема остается, обратитесь в отдел обслуживания пользователей Saab Rosemount.
RAM failure was detected during startup test (При самопроверке обнаружена ошибка ОЗУ) код ошибки на ЖКИ: 00001	Датчик автоматически выполняет перезапуск	Обратитесь в отдел обслуживания Rosemount.
FPR0M failure was detected during startup test. (При самопроверке обнаружена ошибка ПЗУ)	Датчик автоматически выполняет перезапуск	Обратитесь в отдел обслуживания Rosemount.
Waveform acquisition failure. (Ошибка приема отраженного сигнала), код ошибки на ЖКИ: 00006	Возможно – неисправность датчика.	Обратитесь в отдел обслуживания Rosemount.
EEPROM factory checksum. (Ошибка контрольной суммы заводских параметров в ПЗУ) код ошибки на ЖКИ : 00007	Ошибка контрольной суммы заводских параметров. Может возникнуть либо по причине сбоя питания в момент конфигурирования, либо по причине неисправности датчика. ПРИМЕЧАНИЕ: используйте значения по умолчанию до устранения данной ошибки.	Обратитесь в отдел обслуживания Rosemount.
EEPROM user checksum error. (Ошибка контрольной суммы пользовательских параметров в ПЗУ) код ошибки на ЖКИ: 00008	Ошибка контрольной суммы конфигурационных параметров, заданных пользователем. Может возникнуть либо по причине сбоя питания в момент конфигурирования, либо по причине неисправности датчика. ПРИМЕЧАНИЕ: используйте значения по умолчанию до устранения данной ошибки.	<ul style="list-style-type: none"> • Загрузите значения по умолчанию и перезапустите датчик • Если проблема остается, обратитесь в отдел обслуживания пользователей Saab Rosemount.
Software error. (Ошибка программы) код ошибки на ЖКИ: 00010		Обратитесь в отдел обслуживания Rosemount.
Probe failure. (Ошибка зонда) код ошибки на ЖКИ: 00013	Зонд не обнаружен.	Проверьте, что зонд монтирован правильно (см. "Замена зонда" на стр. 6-20)

Предупреждения

В таблице 6-3 приведен список предупреждений, которые могут появиться на встроенном дисплее, на HART-коммуникаторе модели 375 или в программе конфигурирования RCT. Предупреждения указывают на менее серьезные нарушения, чем ошибки. В большинстве случаев по предупреждениям не устанавливается сигнал тревоги на аналоговом выходе.

При возникновении предупреждения появляется сообщение о нем в окне программы RCT. Чтобы просмотреть предупреждения, выполните следующее:


- Щелкните на иконке состояния датчика , расположенной на панели инструментов в верхней части окна программы RCT.
- 1. Откройте секцию Advanced панели проектов рабочего поля RCT и щелкните на иконке Device Commands
или
Выберите пункт Device Commands в меню View.
2. Откройте папку Diag и дважды щелкните на опции Read Gage Status.

Таблица 6-3. Предупреждения

Сообщение	Описание	Рекомендуемые действия
Reference pulse not found. (Опорный импульс не зарегистрирован)	Возможные причины: <ul style="list-style-type: none"> • Верхняя часть погружена в жидкость с высокой диэлектрической проницаемостью. • Неправильно установлен порог T1. • Неисправность датчика. 	<ul style="list-style-type: none"> • Просмотрите диаграмму отраженного сигнала и проверьте значение порога T1. • Проверьте, что нет переполнения резервуара.
No level pulse is found. (Не зарегистрирован импульс отражения от поверхности)	Возможные причины: <ul style="list-style-type: none"> • Неправильно установлен порог T2. • Уровень жидкости находится в зоне нечувствительности или ниже конца зонда. 	<ul style="list-style-type: none"> • Просмотрите диаграмму отраженного сигнала и проверьте значение порога T2.
Interface pulse not found. (Не зарегистрирован импульс отражения от поверхности раздела жидкостей)	Возможные причины: <ul style="list-style-type: none"> • Неправильно установлен порог T3. • Уровень раздела жидкостей находится очень близко к верхней поверхности. • Не регистрируется импульс от внешней поверхности. 	<ul style="list-style-type: none"> • Просмотрите диаграмму отраженного сигнала и проверьте значение порога T3.
Internal temperature out of range. (Температура внутри датчика за пределами допустимого диапазона)	Температура внутри корпуса датчика должна быть в пределах от -40 °C до 85 °C .	Обратитесь в отдел обслуживания Rosemount.
Volume computation warning. (Предупреждение по вычислению объема)	<ul style="list-style-type: none"> • Ошибка конфигурирования объема. • Ошибка в таблице соответствия. 	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте, что тип резервуара выбран правильно. • Проверьте, что размеры резервуара для вычисления объема указаны правильно. • Если используется таблица соответствия, проверьте пары значений уровень/объем.
Immersed probe. (Зонд погружен в жидкость).	<ul style="list-style-type: none"> • Неправильное значение порога T4. • Верхняя часть зонда погружена в жидкость. 	<ul style="list-style-type: none"> • Просмотрите диаграмму отраженного сигнала и проверьте значение порога T4.

Приложение А. Справочные данные

Технические характеристики	стр. А-1
Чертежи	стр. А-7
Информация для оформления заказа	стр. А-12
Запасные части	стр. А-18

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Общие параметры	
Прибор	Волноводный радарный датчик уровня и уровня раздела двух жидкостей серии Rosemount 3300 Модель 3301, Датчик уровня (измерение уровня поверхности раздела возможно при полном погружении зонда) Модель 3302, Датчик уровня и уровня раздела двух жидкостей
Принцип действия	Рефлектометрия с временным разрешением (TDR = Time Domain Reflectometry)
Базовые условия	Двухпроводный зонд, вода при температуре 25°C (77°F)
Излучаемая мощность	Номинальная 50 мкВт, максимальная 2 мВт
Маркировка CE	Отвечает требованиям директив в соответствии с маркировкой (R&TTE, EMC, ATEX)
Время пуска	< 10 с
Дисплей/конфигурация	
Встроенный дисплей	На встроенном дисплее поочередно могут отображаться следующие параметры: уровень, расстояние до поверхности, объем, внутренняя температура, расстояние до поверхности раздела двух жидкостей, уровень поверхности раздела двух жидкостей, амплитуды пиков отражения, толщина слоя, процент диапазона, выходной ток датчика. Примечание: дисплей не обеспечивает конфигурирования датчика.
Единицы выходного сигнала	Для уровня, уровня поверхности раздела двух жидкостей и расстояний до уровней: футы, дюймы, метры, см и мм Для объема: куб. футы, куб. дюймы, галлоны США, Брит. галлоны, баррели, куб. ярды, куб. м и литры.
Выходные переменные	Модель 3301: уровень, расстояние до поверхности, объем. Для полностью погруженного зонда: уровень поверхности раздела двух жидкостей и расстояние до поверхности раздела. Модель 3302: уровень, расстояние до поверхности, объем, уровень поверхности раздела двух жидкостей, расстояние до поверхности раздела и толщина слоя верхнего продукта.
HART®-устройство для конфигурирования	Портативный HART-коммуникатор модели 375 фирмы Rosemount.
Дистанционное конфигурирование с персонального компьютера	Требуется программа Radar Configuration Tools или ПО AMS (Система обслуживания КИП и А) фирмы Emerson Process Management
Демпфирование	0-60 с (10 с по умолчанию)
Электрические параметры	
Питание	Поступает по сигнальному контуру (2 проводному), 11 – 42 В пост. тока. (11-30 В пост. для искробезопасных приборов и 16-42 В пост. для взрыво/пожаробезопасных приборов).
Выходной сигнал	Аналоговый 4 – 20 мА, цифровой по протоколу HART®
Сигнал тревоги выдается установкой аналогового сигнала на уровень:	Стандартная конфигурация: сигнализация низким уровнем – 3,75 мА, высоким уровнем - 21,75 мА В соответствии с требованиями NAMUR NE 43: сигнализация низким уровнем – 3,60 мА, высоким уровнем - 22,50 мА
Уровни насыщения	Стандартная конфигурация: сигнализация низким уровнем – 3,9 мА, высоким уровнем - 20,8 мА NAMUR NE 43: сигнализация низким уровнем – 3,8 мА, высоким уровнем - 20,5 мА
Параметры искробезопасного контура	$U_{вх}=30$ В, $I_{вх}=130$ мА, $P_{вх}=1$ Вт, $L_{вх}=0$, $C_{вх}=0$.
Кабельные вводы	Резьбовые отверстия для установки кабелепроводов или кабельных уплотнений ½-14 NPT. По заказу – переходники на M20 x 1.5 или на PG 13.5
Выходной кабель	Витая пара, калибр проводов 18-12 AWG

Механические параметры	
Зонд	Коаксиальный: от 1,3 футов (0,4 м) до 19,7 футов (6 м) Жесткий двухстержневой: от 1,3 футов (0,4 м) до 9,8 футов (3 м) Гибкий двухпроводный: от 3,3 фута (1 м) до 77,1 футов (23,5 м) Жесткий одностержневой: от 1,3 футов (0,4 м) до 9,8 футов (3 м) Гибкий однопроводный: от 3,3 фута (1 м) до 77,1 футов (23,5 м) Относительно более подробной информацией обратитесь к таблице выбора зонда на стр. 2-6.
Предел прочности на разрыв	Гибкий однопроводный: 2698 фунтов (12 кН) Гибкий двухпроводный: 2023 фунтов (9 кН)
Разрушающая нагрузка	Гибкий однопроводный: 3597 фунтов (16 кН)
Боковая нагрузка	Коаксиальный: 73,7 фут-фунт или 3,7 фунт на 19,7 футов (100 Нм или 1,67 кг при 6 м) Жесткий двухстержневой: 2,2 футов-фунтов или 0,22 фунтов при 9,8 футах (3 Нм или 0,1 кг при 3 м) Жесткий одностержневой: 4,4 фут-фунт или 0,44 фунта при 9,8 футах (6 Нм или 0,2 кг при 3 м)
Материалы, контактирующие с атмосферой резервуара	<ul style="list-style-type: none"> Нержавеющая сталь 316/316L (EN 1.4404), PTFE, PFA⁽¹⁾ и материалы уплотнительных колец (код модели 1) Hastelloy[®] C-276 (UNS N10276), PTFE, PFA⁽¹⁾ и материалы уплотнительных колец (код модели 2) Monel[®] 400 (UNS N04400), PTFE, PFA⁽¹⁾ и материалы уплотнительных колец (код модели 3) PTFE⁽²⁾ (код модели 7) или PTFE⁽²⁾, нерж. ст. 316L (EN 1.4404) и материалы уплотнительных колец (код модели 8) Нерж. ст. 316L (EN 1.4404), керамика (Al₂O₃), графит (зонд НТНР, код модели Н) Нерж. ст. 316L (EN 1.4404), керамика (Al₂O₃), графит, PFA (зонд НР, код модели Р) (См. информацию по оформлению заказа на стр. А-25)
Размеры	Смотри чертежи, стр. А-7
Угол расположения зонда	От 0 до 90°
Корпус	Алюминий с полиуретановым покрытием
Фланцы, резьбовые соединения	Смотри информацию по оформлению заказа, стр. А-12
Высота над фланцем	Смотри чертежи, стр. А-7
Внешние условия	
Температура окружающей среды	От - 40°C до +85°C, зависит от сертификации (смотри приложение В).. Для датчиков с ЖКИ от - 20°C до +85°C. См. диаграммы температуры на стр. А-6.
Температура хранения	От - 40°C до +80°C.
Температура процесса ⁽³⁾	Стандартный зонд: от - 40°C до +150°C Зонд НТНР: от -60°C до +400°C Зонд НР: от -60°C до +200°C См. диаграммы давления и температуры на стр. А-4
Давление процесса ⁽³⁾	Стандартный зонд ⁽⁴⁾ : от вакуума до 580 psig (избыточное давление от -1 до 40 бар). НТНР: от вакуума до 5000 psig (от -1 до 345 бар) НР: от вакуума до 5000 psig (от -1 до 345 бар) См. диаграммы давления и температуры на стр. А-4.
Влажность	Относительная влажность 0 – 100%.
Класс защиты корпуса	NEMA 4X, IP 66.
Соответствие телекоммуникационным стандартам (FCC и R&TTE)	FCC часть 15 (1998) подраздел В и R&TTE (директива EU 97/23/EC). С учетом излучателя непреднамеренных помех согласно Части 15 данных правил.
Заводская герметизация	Да
Устойчивость к вибрации	В соответствии с IEC 721-3-4, Класс 4М4.
Электромагнитная совместимость	Уровень создаваемых помех и невосприимчивость к радиопомехам: соответствует EN 61326-1 (1997) и дополнению А1, класс А, оборудование, предназначенное для промышленного применения при условии установки в металлических резервуарах или успокоительных колодцах. При установке датчиков с жесткими или гибкими одно- или двух- стержневыми/проводными зондами в неметаллических или открытых резервуарах, сильные электромагнитные помехи могут повлиять на измерения.
Встроенный модуль молниезащиты	Соответствует EN 61000-4-4 для уровня опасности 4 и EN 61000-4-5 для уровня опасности 4
Директива по оборудованию, работающему под давлением (PED)	Соответствует 97/23/EC разделу 3.3.
Для обычных зон FM 3810	Соответствует
Аттестация CSA B51-97 для работы в котельных	Соответствует

Измерительные характеристики	
Погрешность	$\pm 0,2$ дюйма (5 мм) для зондов $\leq 16,4$ фута (5 м) $\pm 0,1\%$ от измеряемого расстояния для зондов $> 16,4$ фута (5 м)
Воспроизводимость	$\pm 0,04$ дюйма (1 мм)
Влияние температуры окружающей среды	Менее 0,01% от измеряемого расстояния на 1°C
Обновление показаний	1 раз в секунду
Диапазон измерений	От 4 дюймов (0.1 м) до 65 футов (20 м).

- (1) PFA – фторполимер, имеющий свойства, идентичные PTFE (тефлон)
- (2) 1 мм покрытия PTFE
- (3) Окончательные параметры могут быть ниже в зависимости от выбора фланца и уплотнительного кольца.
- (4) Для фланцев и зондов с покрытием PTFE (код модели 7) максимальное давление составляет 232 psig (16 бар)/

Номинальные характеристики давления и температуры

Соединение резервуара включает уплотнение, приваренный фланец (EN, ANSI, Fisher или Masoneilan) или резьбовое соединение NPT или BSP/G (1 или 1.5 дюйма в зависимости от типа зонда, см. "Информацию для оформления заказа").

Размеры фланцев соответствуют стандартам ANSI B 16.5 и EN 1092-1, тип 05 (DN 2527, тип B) по глухим фланцам, если датчик заказывается с фланцем.

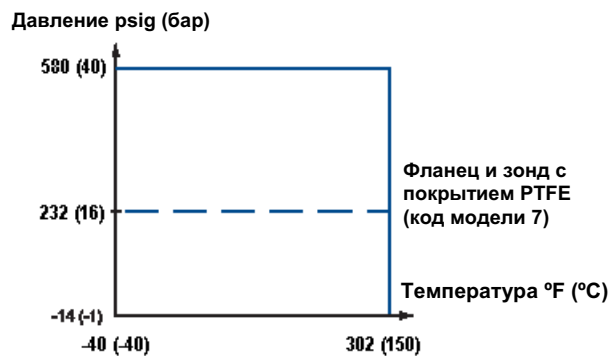
В таблицах ниже показаны номинальные значения температуры и давления для следующих типов соединения резервуара:

- Стандартное (Std)
- Высокая температура и высокое давление (HTHP)
- Высокое давление (HP)

ПРИМЕЧАНИЕ!

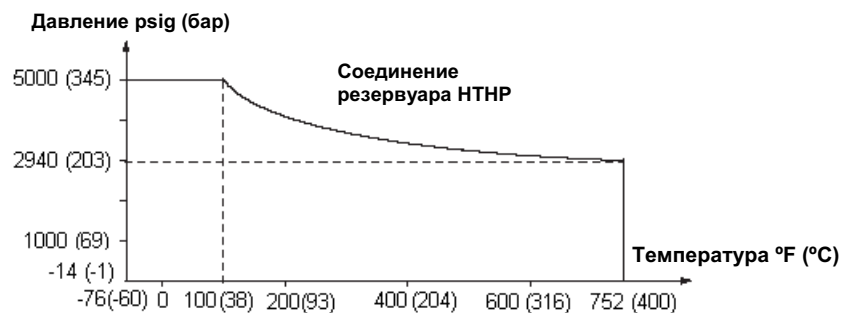
Окончательные параметры могут быть ниже в зависимости от выбора фланца и уплотнительного кольца

Рисунок А-1. Диаграмма температуры и давления для стандартных соединений резервуара



PRESSURE_TEMP_STANDARD.EPS

Рисунок А-2. Диаграмма температуры и давления для соединения резервуара HTHP



PRESSURE_TEMP_HTHP.EPS

Рисунок А-3. Диаграмма температуры и давления для соединения резервуара HP



PRESSURE_TEMP_HP.EPS

Версии НР и НТНР снабжены керамическим уплотнением резервуара и графитовыми прокладками; уплотнительные кольца не используются.

Версии НР и НТНР отличаются материалом прокладки; PFA для версии НР, керамические для версии НТНР. Керамические прокладки обеспечивают широкое применение резервуара при максимальной температуре.

В следующей таблице приведены диапазоны температуры уплотнения резервуара с различными материалами уплотнительного кольца (применимо для стандартного соединения резервуара)

Таблица А-1. Диапазон температуры для различных материалов уплотнительного кольца

Материал уплотнительного кольца	Мин. температура °F (°C) воздуха	Макс. температура °F (°C) воздуха
Viton	5 (-15)	302 (150)
Этилен пропилен (EPDM)	-40 (-40)	266 (130)
Kalrez 6375	14 (-10)	302 (150)
Buna-N	-31 (-35)	230 (110)

Характеристики фланцевого соединения

Расчет прочности фланцев выполняется при следующих условиях:

	Материал болтов	Прокладка		Материал фланца	Материал ступицы
		Стандартный/НТНР	НР/НТНР		
ANSI	Нержавеющая сталь SA193 B8M C1.2	Мягкая (1a) с мин. толщиной 1,6 мм	Спиральная навивка с неметаллическим волокном (1b)	Нержавеющая сталь A182 Gr. F316L и EN 10222-5-1.4404	Нержавеющая сталь A479M 316L или EN 10272-1.4404
EN	EN 1515-1/-2 13E0, A4-70	Мягкая (EN 1514-1) мин. толщиной 1,6 мм	Спиральная навивка с неметаллическим волокном (EN 1514-2)		

Расчеты подтверждают применение следующих характеристик:

ANSI

Согласно требованиям ANSI B16.5, Таблица 2-2.3,

Стандартное: макс. 302°F/580 psig (150°C/40 бар)

НР/НТНР: Класс 2500

EN

Согласно требованиям EN 1092-1, Таблица 18, материал группы 13E0.

Стандартное: макс. 302°F/580 psig (150°C/40 бар)

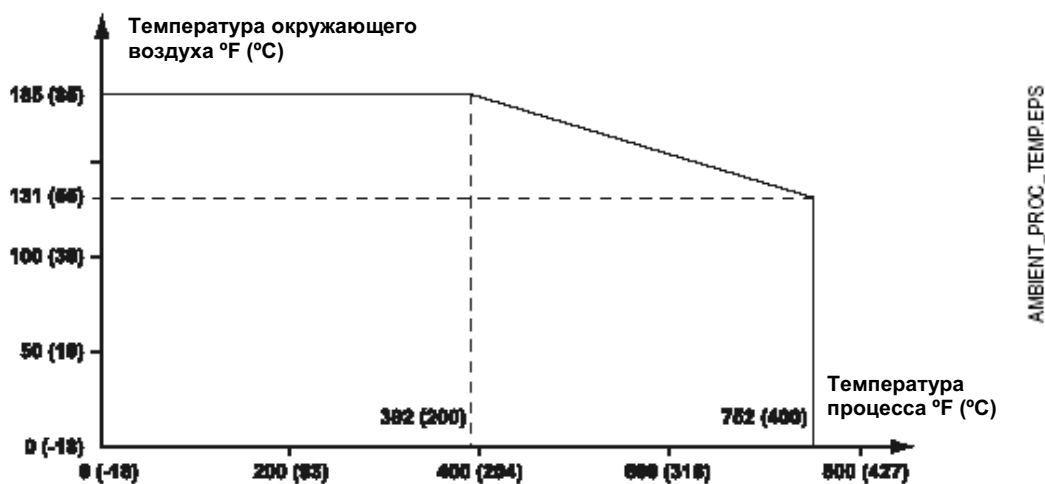
НР/НТНР: PN 320.

Температура окружающей среды

При установке датчика модели 3300 в среде с высокой температурой важно учитывать максимальную температуру окружающего воздуха. Материал изоляции резервуара не должен превышать 10 см (4 дюйма).

На схеме ниже показано соотношение максимальной температуры окружающего воздуха к температуре процесса.

Рисунок А-4. Соотношение максимальной температуры окружающего воздуха к температуре процесса.

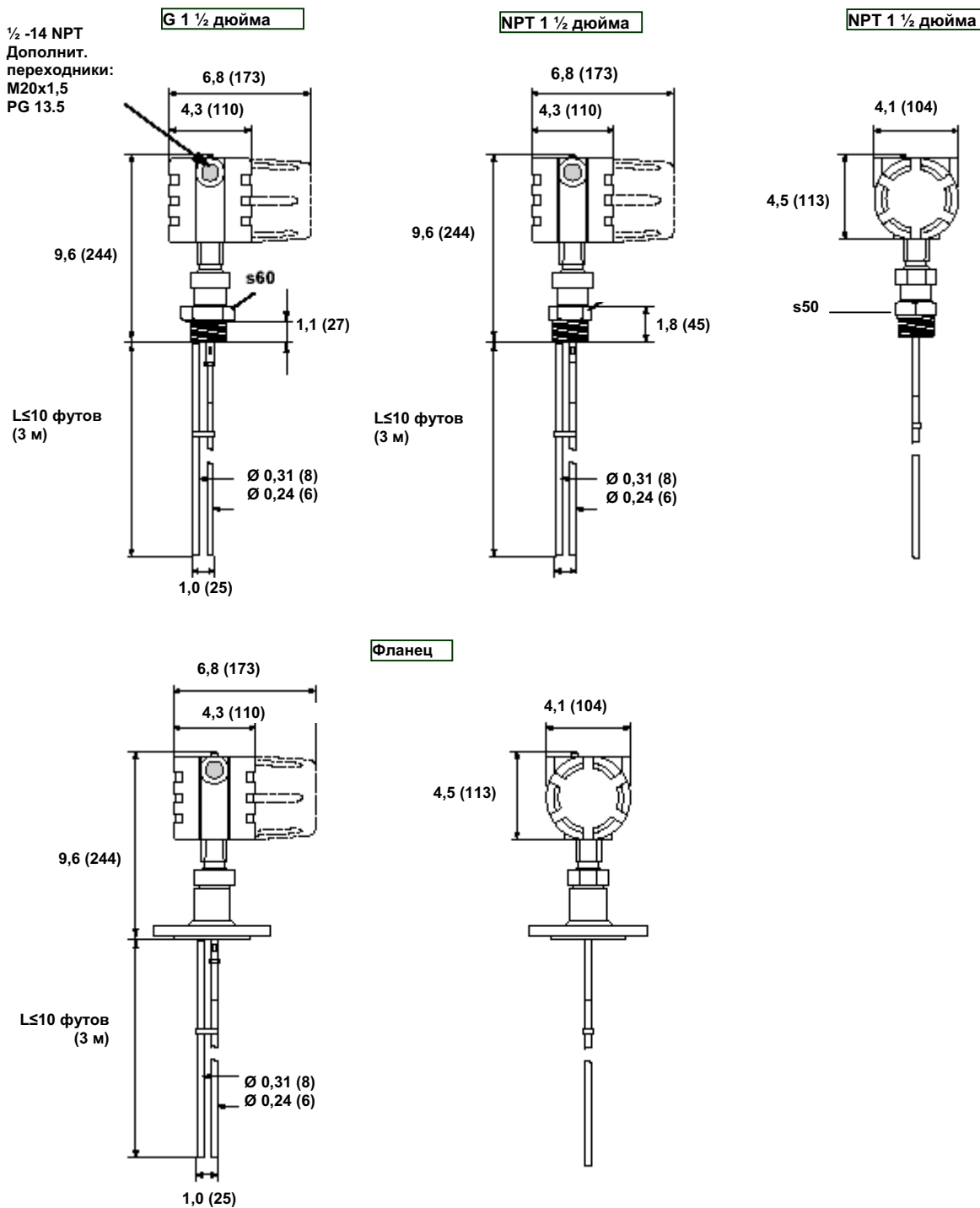


ПРИМЕЧАНИЕ

Максимальная температура окружающего воздуха также зависит от сертификаций применения в опасных зонах.

ЧЕРТЕЖИ

Рисунок А-5. Жесткий двухстержневой зонд.

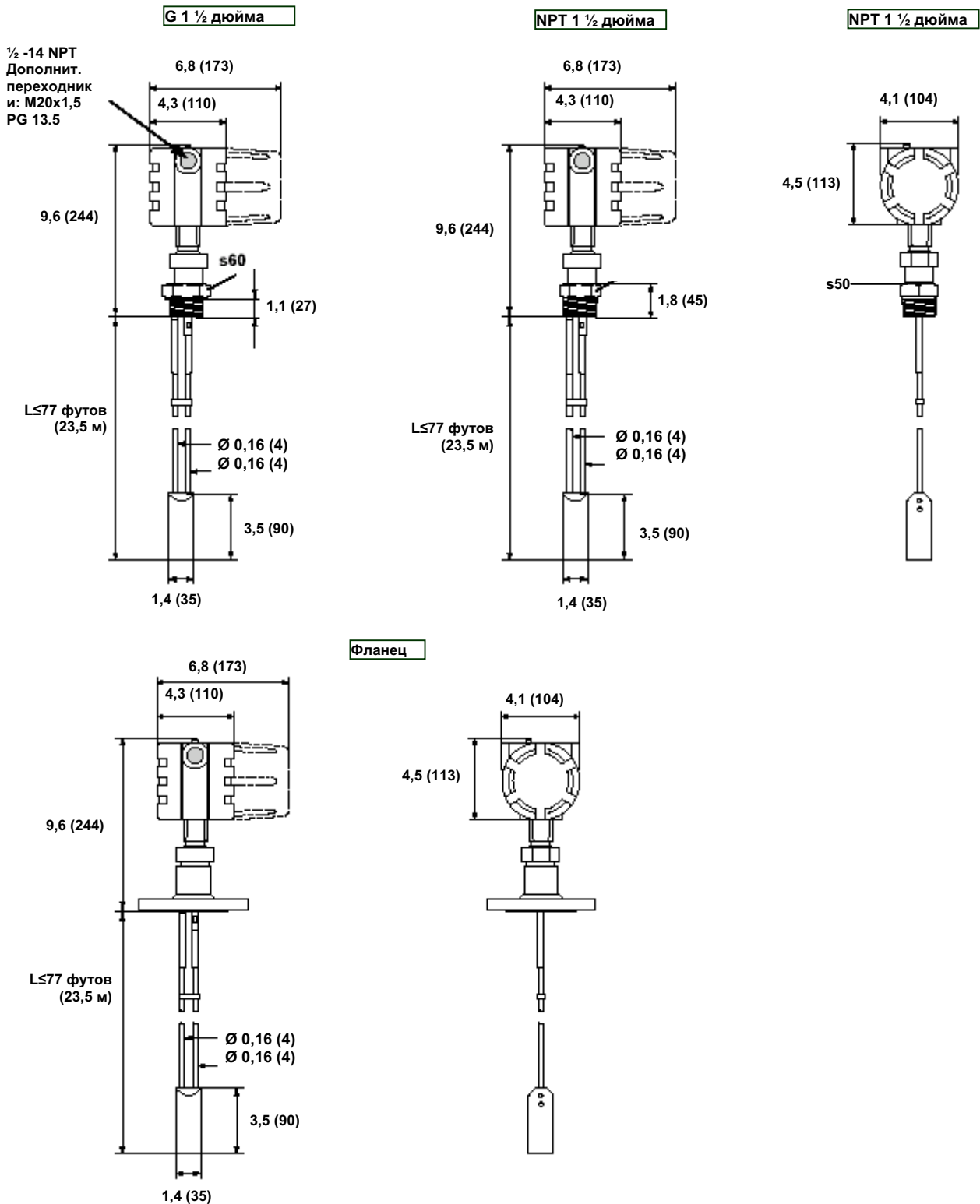


RIGID_TWIN_LEAD_EPS

TWIN-LEAD-FLANGE_CA_EPS

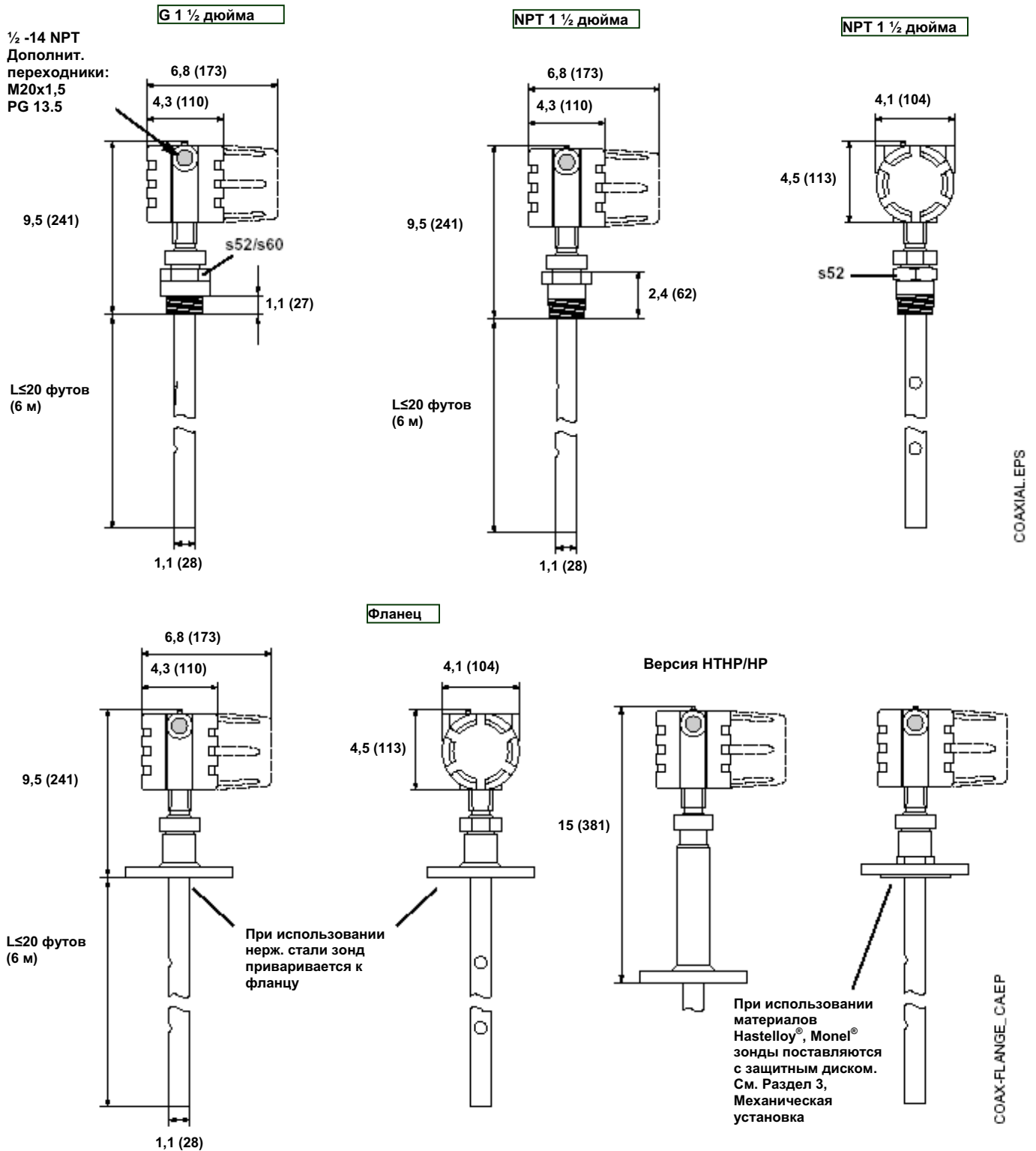
Размеры даны в дюймах (миллиметрах).

Рисунок А-6. Гибкий двухпроводный зонд



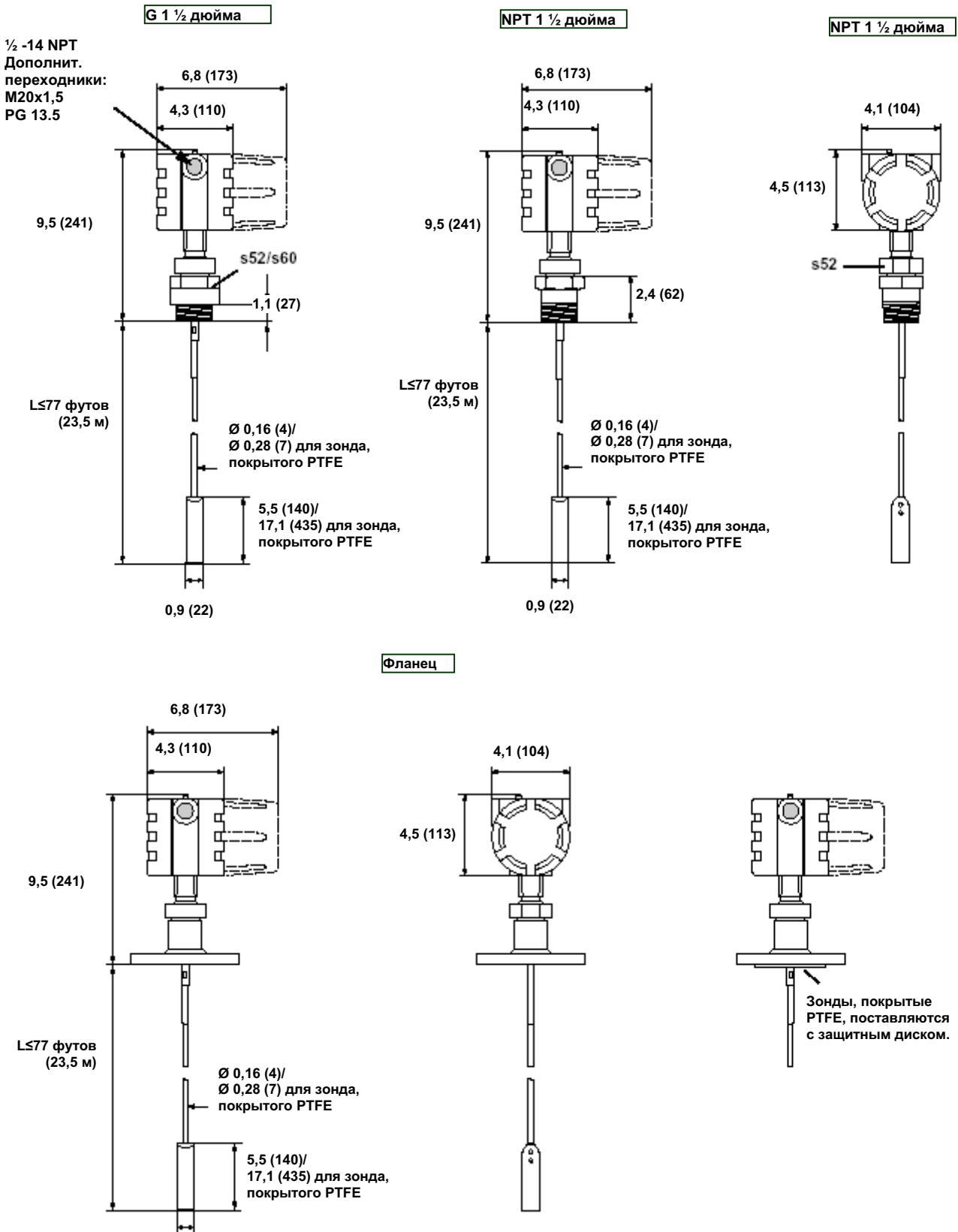
Размеры даны в дюймах (миллиметрах).

Рисунок А-7. Коаксиальный зонд.



Размеры даны в дюймах (миллиметрах).

Рисунок А-8. Гибкий однопроводный зонд.

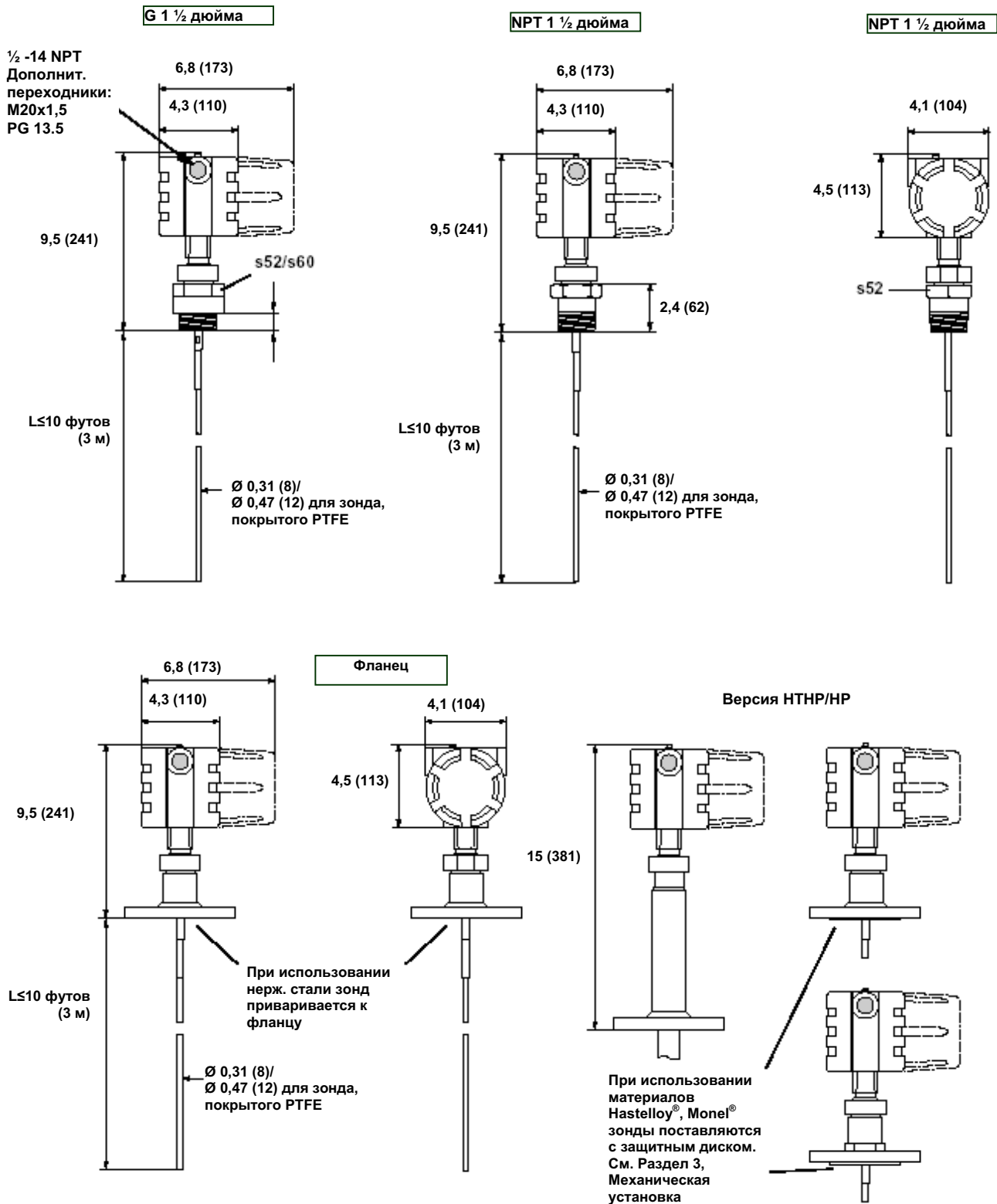


FLEX-SINGLE-LEAD-LEPS

FLEX-SINGLE-LEAD-FLANGE_CA.EPS

Размеры даны в дюймах (миллиметрах).

Рисунок А-9. Жесткий одностержневой зонд.



RIGID-SINGLE-LEAD-EP5

RIGID-SINGLE-LEAD-FLANGE-EP5

Размеры даны в дюймах (миллиметрах).

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА

Модель 3301, датчик уровня жидкостей

Модель	Описание изделия		
3301	Волноводный радарный датчик уровня жидкости (уровень поверхности раздела двух жидкостей измеряется только при условии полного погружения зонда в жидкость)		
Код	Выходной сигнал		
H	4-20 мА пост. тока/цифровой сигнал по протоколу HART®		
Код	Материал корпуса		
A	Алюминий, покрытие - полиуретан		
Код	Отверстия для установки кабелепровода/резьба		
1	½ -14 NPT		
2	M20 × 1,5 (переходник)		
3	PG 13,5 (переходник)		
Код	Эксплуатационные диапазоны температуры и давления		
S	От -1 бара (избыточного давления) до 40 бар при температуре до 150°C ⁽¹⁾		
H	Высокая температура/высокое давление ⁽²⁾ : 203 бар при температуре 400°C и 345 бар при температуре 38°C согласно ANSI Class 2500 (зонд типа 3A, 3B и 4A)		
P	Высокое давление ⁽²⁾ : 243 бара при температуре 200°C и 345 бар при температуре 38°C согласно ANSI Class 2500 (зонд типа 3A, 3B и 4A)		
Код	Конструкционные материалы⁽³⁾: соединение с процессом/зонд		
1	Нержавеющая сталь 316/316L (EN 1.4404)		
2	Hastelloy® C-276 (UNS N10276). Применяется для зонда типа 3A, 3B и 4A.		
3	Monel® 400 (UNS N04400). Применяется для зонда типа 3A, 3B и 4A.		
7	Зонд с покрытием PTFE. Применяется для зонда типа 4A и 5A, фланцевые версии		
8	Зонд с покрытием PTFE. Применяется для зонда типа 4A и 5A		
Код	Материал уплотнительного кольца (проконсультируйтесь с изготовителем о возможности использования других материалов)		
N	Нет ⁽⁴⁾		
V	Viton® фторэластомер		
E	Этилен-пропилен		
K	Kalrez® 6375 – перфторэластомер		
B	Buna-N		
Код	Тип зонда	Соединение с процессом	Длина зонда
1A	Жесткий двухстержневой	Фланцевое; резьбовое 1,5 дюйма	Мин.: 1 фут 4 д. (0,4 м). Макс.: 9 футов 10 д. (3 м)
2A	Гибкий двухпроводный с грузом	Фланцевое; резьбовое 1,5 дюйма	Мин.: 3 фута 4 д. (1 м) Макс.: 77 футов 1 д. (23,5 м)
3A	Коаксиальный	Фланцевое; резьбовое 1 или 1,5 дюйма	Мин.: 1 фут 4 д. (0,4 м). Макс.: 19 футов 8 д. (6 м)
3B	Коаксиальный, перфорированный для удобной очистки	Фланцевое; резьбовое 1 или 1,5 дюйма	Мин.: 1 фут 4 д. (0,4 м). Макс.: 19 футов 8 д. (6 м)
4A	Жесткий одностержневой	Фланцевое; резьбовое 1 или 1,5 дюйма	Мин.: 1 фут 4 д. (0,4 м). Макс.: 9 футов 10 д. (3 м)
5A	Гибкий однопроводный с грузом	Фланцевое; резьбовое 1 или 1,5 дюйма	Мин.: 3 фута 4 д. (1 м) Макс.: 77 футов 1 д. (23,5 м)
5B	Гибкий однопроводный с фиксатором ⁽⁵⁾	Фланцевое; резьбовое 1 или 1,5 дюйма	Мин.: 3 фута 4 д. (1 м) Макс.: 77 футов 1 д. (23,5 м)
Код	Единицы измерения длины зонда		
E	Британские (футы, дюймы)		
M	Метрические (метры, сантиметры)		
Код	Полная длина зонда⁽⁶⁾ (в футах или в метрах)		
xx	От 0 до 23 м (от 0 до 77 футов)		
Код	Полная длина зонда⁽⁶⁾ (в дюймах или в сантиметрах)		
xx	От 0 до 99 см (от 0 до 11 дюймов)		

Код	Соединение с процессом - размер/тип (проконсультируйтесь с изготовителем, если требуется другой тип соединения с процессом)
Фланцы ANSI из нержавеющей стали 316L (ASME A182)	
AA	2 дюйма, условное давление 150 по ANSI
AB	2 дюйма, условное давление 300 по ANSI
AC	2 дюйма, условное давление 600 по ANSI (единицы НТНР/НР)
AD	2 дюйма, условное давление 900 по ANSI (единицы НТНР/НР)
AE	2 дюйма, условное давление 1500 по ANSI (единицы НТНР/НР)
BA	3 дюйма, условное давление 150 по ANSI
BB	3 дюйма, условное давление 300 по ANSI
BC	3 дюйма, условное давление 600 по ANSI (единицы НТНР/НР)
BD	3 дюйма, условное давление 900 по ANSI (единицы НТНР/НР)
BE	3 дюйма, условное давление 1500 по ANSI (единицы НТНР/НР)
CA	4 дюйма, условное давление 150 по ANSI
CB	4 дюйма, условное давление 300 по ANSI
CC	4 дюйма, условное давление 600 по ANSI (единицы НТНР/НР)
CD	4 дюйма, условное давление 900 по ANSI (единицы НТНР/НР)
CE	4 дюйма, условное давление 1500 по ANSI (единицы НТНР/НР)
DA	6 дюймов, условное давление 150 по ANSI
Фланцы EN (DIN) из нержавеющей стали 316L (EN 1.4404)	
HB	Ду 50, Ру 40
HC	Ду 50, Ру 64 (единицы НТНР/НР)
HD	Ду 50, Ру 100 (единицы НТНР/НР)
IA	Ду 80, Ру 16
IB	Ду 80, Ру 40
IC	Ду 80, Ру 64 (единицы НТНР/НР)
ID	Ду 80, Ру 100 (единицы НТНР/НР)
JA	Ду 100, Ру 16
IB	Ду 100, Ру 40
JC	Ду 100, Ру 64 (единицы НТНР/НР)
JD	Ду 100, Ру 100 (единицы НТНР/НР)
KA	Ду 150, Ру 16
Резьбовые соединения	
RA	1 ½ дюйма NPT
RB	1 дюйм NPT (только для зонда тип 3А, 3В, 4А, 5А, 5В)
SA	1 ½ дюйма BSP (G 1 ½ дюйма)
SB	1 дюйм BSP (G 1 дюйм) (только для зонда тип 3А, 3В, 4А, 5А, 5В)
Запатентованные фланцы	
TF	Fisher – нержавеющая сталь 316 (для корпуса 249В) фланец с моментной трубкой
TT	Fisher – нержавеющая сталь 316 (для корпуса 249С) фланец с моментной трубкой
TM	Masonellan – нержавеющая сталь 316 – фланец с моментной трубкой

- 1) Для уплотнения соединения с процессом. Конечные параметры будут зависеть от типа фланца и от материала уплотнительного кольца. См. Номинальные значения температуры и давления на стр. А-4.
- 2) Что касается уплотнения, требуется указать вариант "Нет" (без уплотнительного кольца). Только нержавеющая сталь ("Материал конструкции", код 1).
- 3) Относительно других материалов проконсультируйтесь с изготовителем.
- 4) Требуется зонд высокой температуры- высокого давления (код Н) или высокого давления (код Р).
- 5) Дополнительная длина для крепления добавляется на заводе.
- 6) С учетом длины груза, если он используется. Укажите полную длину зонда в футах и дюймах, либо в метрах и сантиметрах, в зависимости от указанных единиц измерения длины зонда. Если высота резервуара точно не известна, укажите длину с небольшим запасом – зонд можно укоротить до нужной длины в полевых условиях. Максимально-допустимая длина зонда зависит от условий применения.

Код	Сертификации применения в опасных зонах
NA	Не сертифицирован для применения в опасных зонах
E1	Сертификация пожаробезопасности ATEX
E5	Сертификация взрывобезопасности FM
E6	Сертификация взрывобезопасности CSA
E7	Сертификация пожаробезопасности IECEx
I1	Сертификация искробезопасности ATEX
I5	Сертификация пожаробезопасности и искробезопасности FM
I6	Сертификация пожаробезопасности и искробезопасности CSA
I7	Сертификация искробезопасности IECEx
KA	Сертификация пожаробезопасности/ взрывобезопасности ATEX и CSA
KB	Сертификация взрывобезопасности CSA и FM
KC	Сертификация пожаробезопасности/ взрывобезопасности ATEX и FM
KD	Сертификация искробезопасности ATEX и CSA
KE	Сертификация искробезопасности FM и CSA
KF	Сертификация искробезопасности ATEX и FM
Код	Дополнения
M1	Встроенный цифровой дисплей
BT	Бирка со штрих-кодом номера тэга и номера заказа
P1	Гидростатическое тестирование
N2	Соответствие материалов рекомендациям документа MR 01-75 ⁽¹⁾ ассоциации специалистов по борьбе с коррозией NACE.
LS	Длинный штифт ⁽²⁾ 9,8 дюймов (250 мм) для гибких однопроводных зондов для предотвращения контакта со стенкой/горловиной. Стандартная высота 3,9 дюймов (100 мм).
CP	Центрирующий диск PTFE ⁽³⁾
CS	Центрирующий диск – нержавеющая сталь ⁽³⁾
T0	Клеммный блок без защиты от переходных процессов.
Sx – Специальная конфигурация (микропрограммы)	
S1	Конфигурирование на заводе-изготовителе (требуется приложить лист конфигурационных данных)
S4	Уровни сигнала тревоги и насыщения аналогового выходного сигнала в соответствии с рекомендациями NAMUR, сигнализация высоким уровнем.
S5	Уровни сигнала тревоги и насыщения аналогового выходного сигнала в соответствии с рекомендациями NAMUR, сигнализация низким уровнем.
S8	Сигнализация низким уровнем ⁽⁴⁾ (стандартные, принятые в фирме Rosemount уровни сигнала тревоги и насыщения аналогового выходного сигнала)
Qx - Специальная сертификация	
Q4	Поставляется с сертификатом калибровки
Q8	Сертификаты на материалы согласно EN 10204 3.1B ⁽⁵⁾

(1) Для зондов 3A, 3B и 4A.

(2) Не применяется с зондами, покрытыми PTFE

(3) Для зондов 2A, 4A и 5A. Только фланцевые соединения.

(4) По умолчанию сигнал тревоги выдается высоким уровнем выходного сигнала датчика.

(5) Для деталей, смачиваемых технологической средой, находящейся под давлением.

ПРИМЕР НОМЕРА МОДЕЛИ: 3301-H-A-1-S-1-V-1A-M-02-05-AA-I1-M1C1. Если в номере модели указать E-02-05, это будет означать длину зонда 2 фута и 5 дюймов; M-02-05 в номере модели означает длину зонда 2,05 м.

Модель 3302, датчик уровня поверхности и уровня раздела двух жидкостей

Модель	Описание изделия		
3302	Волноводный радарный датчик уровня поверхности и уровня раздела двух жидкостей		
Код	Выходной сигнал		
H	4-20 мА пост. тока/цифровой сигнал по протоколу HART®		
Код	Материал корпуса		
A	Алюминий, покрытие - полиуретан		
Код	Отверстия для установки кабелепровода/резьба		
1	1/2-14 NPT		
2	M20 × 1,5 (переходник)		
3	PG 13,5 (переходник)		
Код	Эксплуатационные диапазоны температуры и давления		
S	От -1 бара (избыточного давления) до 40 бар при температуре до 150°C ⁽¹⁾		
H	Высокая температура/высокое давление ⁽²⁾ : 203 бар при температуре 400°C и 345 бар при температуре 38°C согласно ANSI Class 2500 (зонд типа 3A, 3B и 4A)		
P	Высокое давление ⁽²⁾ : 243 бара при температуре 200°C и 345 бар при температуре 38°C согласно ANSI Class 2500 (зонд типа 3A, 3B и 4A)		
Код	Конструкционные материалы⁽³⁾: соединение с процессом/зонд		
1	Нержавеющая сталь 316/316L (EN 1.4404)		
2	Hastelloy® C-276 (UNS N10276). Применяется для зонда типа 3B и 4A.		
3	Monel® 400 (UNS N04400). Применяется для зонда типа 3B и 4A.		
7	Зонд с покрытием PTFE. Применяется для зонда типа 4A, фланцевые версии		
8	Зонд с покрытием PTFE. Применяется для зонда типа 4A.		
Код	Материал уплотнительного кольца (проконсультируйтесь с изготовителем о возможности использования других материалов)		
N	Нет ⁽⁴⁾		
V	Viton® фторэластомер		
E	Этилен-пропилен		
K	Kalrez® 6375 – перфторэластомер		
B	Buna-N		
Код	Тип зонда	Соединение с процессом	Длина зонда
1A	Жесткий двухстержневой	Фланцевое; резьбовое 1,5 дюйма	Мин.: 1 фут 4 д. (0,4 м). Макс.: 9 футов 10 д. (3 м)
2A	Гибкий двухпроводный с грузом	Фланцевое; резьбовое 1,5 дюйма	Мин.: 3 фута 4 д. (1 м) Макс.: 77 футов 1 д. (23,5 м)
3B	Коаксиальный для измерения уровня раздела двух жидкостей	Фланцевое; резьбовое 1 или 1,5 дюйма	Мин.: 1 фут 4 д. (0,4 м) Макс.: 19 футов 8 д. (6 м)
4A	Жесткий одностержневой	Фланцевое, резьбовое 1 или 1,5 дюйма	Мин.: 1 фут 4 д. (0,4 м). Макс.: 9 футов 10 д. (3 м)
Код	Единицы измерения длины зонда		
E	Британские (футы, дюймы)		
M	Метрические (метры, сантиметры)		
Код	Полная длина зонда⁽⁵⁾ (в футах или в метрах)		
xx	От 0 до 23 м (от 0 до 77 футов)		
Код	Полная длина зонда⁽⁵⁾ (в дюймах или в сантиметрах)		
xx	От 0 до 99 см (от 0 до 11 дюймов)		

- 1) Для уплотнения соединения с процессом. Конечные параметры будут зависеть от типа фланца и от материала уплотнительного кольца. См. Номинальные значения температуры и давления на стр. А-4.
- 2) Что касается уплотнения, требуется указать вариант "Нет" (без уплотнительного кольца). Только нержавеющая сталь ("Материалы конструкции", код 1).
- 3) Относительно других материалов проконсультируйтесь с изготовителем.
- 4) Требуется зонд высокой температуры- высокого давления (код H) или высокого давления (код P).
- 5) С учетом длины груза, если он используется. Укажите полную длину зонда в футах и дюймах, либо в метрах и сантиметрах, в зависимости от указанных единиц измерения длины зонда. Если высота резервуара точно не известна, укажите длину с небольшим запасом – зонд можно укоротить до нужной длины в полевых условиях. Максимально-допустимая длина зонда зависит от условий применения.

Код	Соединение с процессом - размер/тип (проконсультируйтесь с изготовителем, если требуется другой тип соединения с процессом)
Фланцы ANSI (ASME A182) из нержавеющей стали 316L	
AA	2 дюйма, условное давление 150 по ANSI
AB	2 дюйма, условное давление 300 по ANSI
AC	2 дюйма, условное давление 600 по ANSI (единицы НТНР/НР)
AD	2 дюйма, условное давление 900 по ANSI (единицы НТНР/НР)
AE	2 дюйма, условное давление 1500 по ANSI (единицы НТНР/НР)
BA	3 дюйма, условное давление 150 по ANSI
BB	3 дюйма, условное давление 300 по ANSI
BC	3 дюйма, условное давление 600 по ANSI (единицы НТНР/НР)
BD	3 дюйма, условное давление 900 по ANSI (единицы НТНР/НР)
BE	3 дюйма, условное давление 1500 по ANSI (единицы НТНР/НР)
CA	4 дюйма, условное давление 150 по ANSI
CB	4 дюйма, условное давление 300 по ANSI
CC	4 дюйма, условное давление 600 по ANSI (единицы НТНР/НР)
CD	4 дюйма, условное давление 900 по ANSI (единицы НТНР/НР)
CE	4 дюйма, условное давление 1500 по ANSI (единицы НТНР/НР)
DA	6 дюймов, условное давление 150 по ANSI
Фланцы EN (DIN) из нержавеющей стали 316L (EN 1.4404)	
HB	Ду 50, Ру 40
HC	Ду 50, Ру 64 (единицы НТНР/НР)
HD	Ду 50, Ру 100 (единицы НТНР/НР)
IA	Ду 80, Ру 16
IB	Ду 80, Ру 40
IC	Ду 80, Ру 64 (единицы НТНР/НР)
ID	Ду 80, Ру 100 (единицы НТНР/НР)
JA	Ду 100, Ру 16
JB	Ду 100, Ру 40
JC	Ду 100, Ру 64 (единицы НТНР/НР)
JD	Ду 100, Ру 100 (единицы НТНР/НР)
KA	Ду 150, Ру 16
Резьбовые соединения	
RA	1 ½ дюйма NPT
RB	1 дюйм NPT (только для зонда типа 3B и 4A)
SA	1 ½ дюйма BSP (G 1 ½ дюйма)
SB	1 дюйм BSP (G 1 дюйм) (только для зонда типа 3B и 4A)
Запатентованные фланцы (см. раздел "Замена в существующем корпусе" на стр. 12)	
TF	Fisher – нержавеющая сталь 316 (для корпуса 249B) фланец с моментной трубкой
TT	Fisher – нержавеющая сталь 316 (для корпуса 249C) фланец с моментной трубкой
TM	Masonellan – нержавеющая сталь 316 – фланец с моментной трубкой

Код	Сертификации применения в опасных зонах
NA	Не сертифицирован для применения в опасных зонах
E1	Сертификация пожаробезопасности ATEX
E5	Сертификация взрывобезопасности FM
E6	Сертификация взрывобезопасности CSA
E7	Сертификация пожаробезопасности IECEx
I1	Сертификация искробезопасности ATEX
I5	Сертификация пожаробезопасности и искробезопасности FM
I6	Сертификация пожаробезопасности и искробезопасности CSA
I7	Сертификация искробезопасности IECEx
KA	Сертификация пожаробезопасности/ взрывобезопасности ATEX и CSA
KB	Сертификация взрывобезопасности CSA и FM
KC	Сертификация пожаробезопасности/ взрывобезопасности ATEX и FM
KD	Сертификация искробезопасности ATEX и CSA
KE	Сертификация искробезопасности FM и CSA
KF	Сертификация искробезопасности ATEX и FM
Код	Дополнения
M1	Встроенный цифровой дисплей
BT	Бирка со штрих-кодом номера тэга и номера заказа
P1	Гидростатическое тестирование
N2	Соответствие материалов рекомендациям документа MR 01-75 ассоциации специалистов по борьбе с коррозией NACE ⁽¹⁾ .
CP	Центрирующий диск PTFE ⁽²⁾
CS	Центрирующий диск – нержавеющая сталь ⁽²⁾
T0	Клеммный блок без защиты от переходных процессов.
Sx – Специальная конфигурация (микропрограммы)	
S1	Конфигурирование на заводе-изготовителе (требуется приложить лист конфигурационных данных)
S4	Уровни сигнала тревоги и насыщения аналогового выходного сигнала в соответствии с рекомендациями NAMUR, сигнализация высоким уровнем.
S5	Уровни сигнала тревоги и насыщения аналогового выходного сигнала в соответствии с рекомендациями NAMUR, сигнализация низким уровнем.
S8	Сигнализация низким уровнем ⁽³⁾ (стандартные, принятые в фирме Rosemount уровни сигнала тревоги и насыщения аналогового выходного сигнала)
Q4 - Специальная сертификация	
Q4	Поставляется с сертификатом калибровки
Q8	Сертификаты на материалы согласно EN 10204 3.1B ⁽⁴⁾

(1) Для зондов 3A, 3B и 4A.

(2) Для зондов 2A, 4A и 5A. Только фланцевые соединения.

(3) По умолчанию сигнал тревоги выдается высоким уровнем выходного сигнала датчика.

(4) Для деталей, смачиваемых технологической средой, находящейся под давлением.

ПРИМЕР НОМЕРА МОДЕЛИ: 3302-H-A-1-S-1-V-1A-M-02-05-AA-I1-M1C1. Если в номере модели указать E-02-05, это будет означать длину зонда 2 фута и 5 дюймов; M-02-05 в номере модели означает длину зонда 2,05 м.

ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

Перечень запасных частей датчика модели 3301/3302

Модель	Описание изделия		
3301	Головка датчика модели 3301		
3302	Головка датчика модели 3302		
Код	Выходной сигнал		
N	4-20 мА пост. тока/цифровой сигнал по протоколу HART®		
Код	Материал корпуса		
A	Алюминий, покрытие - полиуретан		
Код	Отверстия для установки кабелепровода/резьба		
1	1/2-14 NPT		
2	M20 × 1.5 (CM20) (переходник)		
3	PG 13.5 (переходник)		
Код	Эксплуатационные диапазоны температуры и давления		
N	Не предусмотрены		
Код	Конструкционные материалы: соединение с процессом/зонд		
0	Не предусмотрены.		
Код	Материал уплотнительного кольца (проконсультируйтесь с изготовителем о возможности использования других материалов)		
0	Не предусмотрен.		
Код	Тип зонда	Применимо к модели	Допустимое соединение
9R	Жесткий	3301 и 3302	Фланцевое; резьбовое 1,5 дюйма
9F	Гибкий	3301 и 3302	Фланцевое; резьбовое 1,5 дюйма
Код	Единицы измерения длины зонда		
N	Не предусмотрено.		
Код	Полная длина зонда (в футах или в метрах)		
00	Не предусмотрено		
Код	Полная длина зонда (в дюймах или в сантиметрах)		
00	Не предусмотрено.		
Код	Сертификации применения в опасных зонах		
NA	Не сертифицирован для применения в опасных зонах		
E1	Сертификация пожаробезопасности ATEX		
E5	Сертификация взрывобезопасности FM		
E6	Сертификация взрывобезопасности CSA		
E7	Сертификация пожаробезопасности IECEx		
I1	Сертификация искробезопасности ATEX		
I5	Сертификация пожаробезопасности и искробезопасности FM		
I6	Сертификация пожаробезопасности и искробезопасности CSA		
I7	Сертификация искробезопасности IECEx		
KA	Сертификация пожаробезопасности/ взрывобезопасности ATEX и CSA		
KB	Сертификация взрывобезопасности CSA и FM		
KC	Сертификация пожаробезопасности/ взрывобезопасности ATEX и FM		
KD	Сертификация искробезопасности ATEX и CSA		
KE	Сертификация искробезопасности FM и CSA		
KF	Сертификация искробезопасности ATEX и FM		

Код	Дополнения
M1	Встроенный цифровой дисплей
BT	Бирка со штрих-кодом номера тэга и номера заказа
T0	Клеммный блок без защиты от переходных процессов
Sx – Специальная конфигурация (микропрограммы)	
S1	Заводская конфигурация (требуется заполнить лист конфигурационных данных)
S4	Уровни сигнала тревоги и насыщения аналогового выходного сигнала в соответствии с рекомендациями NAMUR, сигнализация высоким уровнем.
S5	Уровни сигнала тревоги и насыщения аналогового выходного сигнала в соответствии с рекомендациями NAMUR, сигнализация низким уровнем.
S8	Стандартные (принятые в фирме Rosemount) уровни сигнала тревоги и насыщения аналогового выходного сигнала, сигнализация низким уровнем. ¹⁾
Qx - Специальная сертификация	
Q4	Поставляется с сертификатом калибровки

1) По умолчанию сигнал тревоги выдается высоким уровнем выходного сигнала датчика.

Перечень запасных частей зонда, модель 3301/3302

Модель	Описание изделия			
3309	Запасной зонд			
Код	Выходной сигнал			
N	Не предусмотрен			
Код	Материал корпуса			
N	Не предусмотрен			
Код	Отверстия для установки кабелепровода/резьба			
0	Не предусмотрено.			
Код	Эксплуатационные диапазоны температуры и давления			
S	Стандартное: От -1 бара (избыточного давления) до 40 бар при температуре до 150°C ⁽¹⁾			
H	Высокая температура/высокое давление			
P	Высокое давление			
Код	Конструкционные материалы⁽³⁾: соединение с процессом/зонд			
1	Нержавеющая сталь 316/316L (EN 1.4404)			
2	Hastelloy C-276 (UNS N10276). Применяется для зонда типа 3B и 4A.			
3	Monel 400 (UNS N04400). Применяется для зонда типа 3B и 4A.			
7	Зонд с покрытием PTFE. Применяется для зонда типа 4A, фланцевые версии			
8	Зонд с покрытием PTFE. Применяется для зонда типа 4A.			
Код	Материал уплотнительного кольца (проконсультируйтесь с изготовителем о возможности использования других материалов)			
V	Viton фторэластомер			
E	Этилен-пропилен			
K	Kalrez 6375 – перфторэластомер			
B	Vuna-N			
N	Нет (НР/НТР)			
Код	Тип зонда	Применимо к модели	Допустимое соединение	Длина зонда
1A	Жесткий двухстержневой	3301 и 3302	Фланцевое; резьбовое 1,5 дюйма	Мин.: 1 фут 11 д. (0,6 м). Макс.: 9 футов 10 д. (3 м)
2A	Гибкий двухпроводный с грузом	3301 и 3302	Фланцевое; резьбовое 1,5 дюйма	Мин.: 3 фута 3 д. (1 м) Макс.: 65 футов 7 д. (20 м)
3A	Коаксиальный	3301	Фланцевое; резьбовое 1 или 1,5 дюйма	Мин.: 1 фут 3 д. (0,4 м). Макс.: 19 футов 8 д. (6 м)
3B	Коаксиальный перфорированный для раздела жидкости или удобной очистки	3301 и 3302	Фланцевое; резьбовое 1 или 1,5 дюйма	Мин.: 1 фут 3 д. (0,4 м). Макс.: 19 футов 8 д. (6 м)
4A	Жесткий одностержневой	3301	Фланцевое; резьбовое 1 или 1,5 дюйма	Мин.: 1 фут 11 д. (0,6 м). Макс.: 9 футов 10 д. (3 м)
5A	Гибкий однопроводный с грузом, диаметр 4 мм	3301	Фланцевое; резьбовое 1 или 1,5 дюйма	Мин.: 3 фута 3 д. (1 м) Макс.: 65 футов 7 д. (20 м)
5B	Гибкий однопроводный с фиксатором ⁽²⁾ , диаметр 4 мм	3301	Фланцевое; резьбовое 1 или 1,5 дюйма	Мин.: 3 фута 3 д. (1 м) Макс.: 65 футов 7 д. (20 м)
Код	Единицы измерения длины зонда			
E	Британские (футы, дюймы)			
M	Метрические (метры, сантиметры)			
Код	Полная длина зонда⁽³⁾ (в футах или в метрах)			
xx	От 0 до 20 м (от 0 до 65 футов)			
Код	Полная длина зонда⁽³⁾ (в дюймах или в сантиметрах)			
xx	От 0 до 99 см (от 0 до 11 дюймов)			

(1) Для уплотнения соединения с процессом. Класс по давлению и температуре будет зависеть от типа фланца и от материала уплотнительного кольца, см. А-4 "Номинальные характеристики температуры и давления".

(2) Для крепления на заводе добавляется дополнительная длина.

(3) С учетом длины груза, если он используется. Укажите полную длину зонда в футах и дюймах, либо в метрах и сантиметрах, в зависимости от указанных единиц измерения длины зонда (смотри пример номера модели). Если высота резервуара точно не известна, укажите длину с небольшим запасом – зонд можно укоротить до нужной длины в полевых условиях. Максимально-допустимая длина зонда зависит от условий применения.

Код	Соединение с процессом - размер/тип (проконсультируйтесь с изготовителем, если требуется другой тип соединения с процессом)
Фланцы ANSI (ASME A182) из нержавеющей стали 316L	
AA	2 дюйма, условное давление 150 по ANSI
AB	2 дюйма, условное давление 300 по ANSI
AC	2 дюйма, условное давление 600 по ANSI (единицы НТНР/НР)
AD	2 дюйма, условное давление 900 по ANSI (единицы НТНР/НР)
AE	2 дюйма, условное давление 1500 по ANSI (единицы НТНР/НР)
BA	3 дюйма, условное давление 150 по ANSI
BB	3 дюйма, условное давление 300 по ANSI
BC	3 дюйма, условное давление 600 по ANSI (единицы НТНР/НР)
BD	3 дюйма, условное давление 900 по ANSI (единицы НТНР/НР)
BE	3 дюйма, условное давление 1500 по ANSI (единицы НТНР/НР)
CA	4 дюйма, условное давление 150 по ANSI
CB	4 дюйма, условное давление 300 по ANSI
CC	4 дюйма, условное давление 600 по ANSI (единицы НТНР/НР)
CD	4 дюйма, условное давление 900 по ANSI (единицы НТНР/НР)
CE	4 дюйма, условное давление 1500 по ANSI (единицы НТНР/НР)
DA	6 дюймов, условное давление 150 по ANSI
Фланцы EN (DIN) из нержавеющей стали 316L (EN 1.4404)	
HB	Ду 50, Ру 40
HC	Ду 50, Ру 64 (НТНР/НР)
HD	Ду 50, Ру 100 (НТНР/НР)
IA	Ду 80, Ру 16
IB	Ду 80, Ру 40
IC	Ду 80, Ру 64 (НТНР/НР)
ID	Ду 80, Ру 100 (НТНР/НР)
JA	Ду 100, Ру 16
JB	Ду 100, Ру 40
JC	Ду 100, Ру 64 (НТНР/НР)
JD	Ду 100, Ру 100 (НТНР/НР)
KA	Ду 150, Ру 16
Запатентованные фланцы	
TF	Fisher – нержавеющая сталь 316 (для корпуса 249B) фланец с моментной трубкой. Наружный диаметр 228,6 мм
TT	Fisher – нержавеющая сталь 316 (для корпуса 249C) фланец с моментной трубкой. Наружный диаметр 144,5 мм
TM	Masonilan – нержавеющая сталь 316 – фланец с моментной трубкой. Наружный диаметр 191 мм.
Резьбовые соединения	
RA	1 ½ дюйма NPT
RB	1 дюйм NPT (только для зонда типа 3A, 3B, 4A, 5A и 5B)
SA	1 ½ дюйма BSP (G 1 ½ дюйма)
SB	1 дюйм BSP (G 1 дюйм) (только для зонда типа 3A, 3B, 4A, 5A и 5B)
Антенна пластинчатого типа для фланца, поставляемого заказчиком	
PA	Антенна с пластиной 2 дюйма /DN50
PB	Антенна с пластиной 3 дюйма /DN80
PC	Антенна с пластиной 4 дюйма /DN100
PD	Антенна с пластиной 6 дюймов /DN150
PE	Антенна с пластиной 6 дюймов /DN200

Код	Сертификации применения в опасных зонах
NA	Не сертифицирован для применения в опасных зонах
Код	Дополнения
P1	Гидростатическое тестирование
N2	Материалы соответствуют рекомендациям NACE (ассоциации инженеров по борьбе с коррозией) MR 01-75 ¹⁾
LS	Длинный штифт, 9,8 дюймов (250 мм) для гибкого двухпроводного зонда. Предотвращает провод от соприкосновения со стенкой/патрубком. Стандартная высота 3,9 дюймов (100 мм).
CP	Центрирующий диск PTFE ⁽²⁾
CS	Центрирующий диск – нержавеющая сталь ⁽²⁾
Qx - Специальная сертификация	
Q8	Сертификаты на материалы согласно EN 10204 3.1B ²⁾

(1) Для зондов 3A, 3B и 4A.

(2) Для зондов 2A, 4A и 5A. Только фланцевые соединения.

(3) Для деталей, смачиваемых технологической средой, находящейся под давлением.

Перечень запасных частей: прочие запасные части и принадлежности для модели 3301/3302

Код	Соединение с процессом - размер/тип (проконсультируйтесь с изготовителем, если требуется другой тип соединения с процессом)
Комплект дисплея и крышки	
03300-0607-0002	Встроенный цифровой дисплей (включая крышку)
03300-0607-0001	Встроенный цифровой дисплей (не включая крышку)
03300-7002-0001	Крышка встроенного дисплея (длинная)
03300-7002-0002	Крышка модуля электроники
03300-7002-0003	Уплотнительное кольцо для крышки электронного модуля, крышка встроенного дисплея (упаковка 12 кг)
Прочие компоненты	
03300-7003-0001	Узел клеммника для защиты от переходных процессов
03300-7001-0001	Жесткий двойной провод с концевой деталью
03300-7001-0002	Гибкий двойной провод с грузом
03300-7001-0003	Гибкий одинарный провод с грузом
Прочие принадлежности	
03300-7004-0001	HART Модем Viatec с кабелями (соединение RS 232)
03300-7004-0002	HART Модем Viatec с кабелями (соединение USB)
00822-0100-4747	Программа конфигурирования Rosemount Radar Configuration Tool (RCT)
Кабельные уплотнения	
03300-7000-0001	Кабельный сальник 8-15 мм, 1/2NPT, молибден-латунь-никель, KV1
03300-7000-0002	Кабельный сальник 4-8 мм, 1/2NPT, латунь, KVE7, EExd
03300-7000-0003	Кабельный сальник 8-11 мм, 1/2NPT, латунь, KVE7, EExd
03300-7000-0004	Кабельный сальник 6-12 мм, 1/2NPT, серый полиамид
Центрирующие диски	
03300-1655-0001	Комплект центрирующих дисков, 2 дюйма, нерж. ст., жесткий одностержневой
03300-1655-0002	Комплект центрирующих дисков, 3 дюйма, нерж. ст., жесткий одностержневой
03300-1655-0003	Комплект центрирующих дисков, 4 дюйма, нерж. ст., жесткий одностержневой
03300-1655-0004	Комплект центрирующих дисков, 6 дюймов, нерж. ст., жесткий одностержневой
03300-1655-0005	Комплект центрирующих дисков, 8 дюймов, нерж. ст., жесткий одностержневой
03300-1655-0006	Комплект центрирующих дисков, 2 дюйма, PTFE, жесткий одностержневой
03300-1655-0007	Комплект центрирующих дисков, 3 дюйма, PTFE, жесткий одностержневой
03300-1655-0008	Комплект центрирующих дисков, 4 дюйма, PTFE, жесткий одностержневой
03300-1655-0009	Комплект центрирующих дисков, 6 дюймов, PTFE, жесткий одностержневой
03300-1655-0010	Комплект центрирующих дисков, 8 дюймов, PTFE, жесткий одностержневой
03300-1655-1001	Комплект центрирующих дисков, 2 дюйма, нерж. ст., гибкий одно/двухпроводный
03300-1655-1002	Комплект центрирующих дисков, 3 дюйма, нерж. ст., гибкий одно/двухпроводный
03300-1655-1003	Комплект центрирующих дисков, 4 дюйма, нерж. ст., гибкий одно/двухпроводный
03300-1655-1004	Комплект центрирующих дисков, 6 дюймов, нерж. ст., гибкий одно/двухпроводный
03300-1655-1005	Комплект центрирующих дисков, 8 дюймов, нерж. ст., гибкий одно/двухпроводный
03300-1655-1006	Комплект центрирующих дисков, 2 дюйма, PTFE, гибкий одно/двухпроводный
03300-1655-1007	Комплект центрирующих дисков, 3 дюйма, PTFE, гибкий одно/двухпроводный
03300-1655-1008	Комплект центрирующих дисков, 4 дюйма, PTFE, гибкий одно/двухпроводный
03300-1655-1009	Комплект центрирующих дисков, 6 дюймов, PTFE, гибкий одно/двухпроводный
03300-1655-1010	Комплект центрирующих дисков, 8 дюймов, PTFE, гибкий одно/двухпроводный

(1) Если для фланцевого соединения зонда требуется центрирующий диск, его следует заказывать с вариантами CS или CP в коде модели. Если центрирующий диск требуется для резьбового соединения или в качестве запасной части, то его следует заказывать, указывая номера компонентов, приведенные в таблице.

Приложение В. Сертификация прибора

Указания по безопасному применению.....	стр. В-1
Соответствие ЕС	стр. В-2
Европейская директива АТЕХ.	стр. В-3
Сертификаты для применения в опасных зонах	стр. В-5
Комбинация сертификатов.....	стр. В-8
Сертифицированные схемы	стр. В-11

УКАЗАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОМУ ПРИМЕНЕНИЮ

При выполнении процедур и инструкций, изложенных в данном разделе, могут потребоваться специальные меры предосторожности для обеспечения безопасности персонала, выполняющего работу. Информация, связанная с обеспечением безопасности, обозначается символом предупреждения (⚠). Прежде чем приступить к выполнению инструкций, в описании которых присутствует данный символ, прочтите соответствующие рекомендации по безопасности.

ВНИМАНИЕ

Взрыв может привести к серьезной травме или к гибели людей.

Проверьте, что сертификация прибора отвечает классу опасности зоны, в которой предполагается его эксплуатация.

Перед подключением HART®-коммуникатора во взрывоопасной атмосфере проверьте, что при подключении приборов контура выполнены все требования искробезопасности/невоспламеняемости.

Не снимайте крышку прибора во взрывоопасной атмосфере, если в контуре имеется напряжение.

ВНИМАНИЕ

Невыполнение требований, перечисленных ниже, может привести к серьезной травме или к гибели людей.

Монтаж оборудования должен выполнять только квалифицированный персонал.

Использовать оборудование разрешается только в строгом соответствии с указаниями данного Руководства. Невыполнение этого требования нарушает условия безопасной эксплуатации прибора.

Операции по обслуживанию и ремонту прибора, не описанные в настоящем руководстве, могут выполняться только специалистами, прошедшими специальную подготовку по работе с данным прибором и имеющими разрешение.

ВНИМАНИЕ

Для искробезопасности всегда требуется предохранительный барьер, например, зенитный барьер.

ВНИМАНИЕ

Высокое напряжение может привести к поражению электрическим током.

Не прикасайтесь к клеммам и выводам датчика без необходимости.

Перед подключением датчика проверьте: что питание датчика 3300 отключено и что кабели от всех других внешних источников питания отсоединены или эти источники выключены.

Зонды, покрытые пластиком и/или оснащенные пластиковыми дисками, могут создавать уровень воспламеняемого электростатического заряда в некоторых экстремальных ситуациях. Следовательно, при использовании зонда в потенциально взрывоопасной среде, необходимо принять соответствующие меры предосторожности во избежание электростатического разряда.

СООТВЕТСТВИЕ ЕС

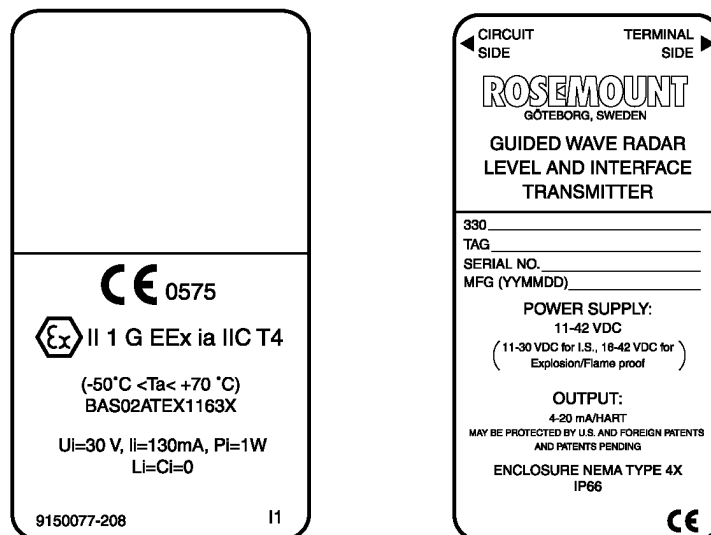
Декларацию Европейского Сообщества о соответствии для всех используемых Европейских директив в отношении данного прибора можно найти по URL-адресу компании Rosemount: www.rosemount.com. Печатную копию можно получить в местном офисе продаж компании.

ЕВРОПЕЙСКАЯ ДИРЕКТИВА АТЕХ

Искробезопасность

Радарные волноводные датчики уровня/уровня раздела жидкостей Rosemount серии 3300 отвечают директиве 94/9/ЕС Европарламента, опубликованной в Официальном журнале ЕС N L 100/1 от 19 апреля 1994. На каждом датчике установлена соответствующая сертификационная табличка, которая показана ниже:

Рисунок В-1. Сертификационная табличка АТЕХ (BASEEFA) и паспортная табличка.



На табличке представлена следующая информация:

- Название и адрес изготовителя (Rosemount).
- Маркировка соответствия CE
CE 0575
- Полный номер модели
- Серийный номер устройства
- Год изготовления
- Маркировка взрывобезопасного исполнения
Ex II 1 G
- EEx ia IIC T4 (-50 °C ≤ T_{окр} ≤ +70 °C)
U_{вх}=30 В, I_{вх}=130 мА, P_{вх}=1 Вт, C_{вх}=0, L_{вх}=0
- Номер сертификата BASEEFA АТЕХ: BAS02ATEX1163X

Специальные условия для безопасного применения (X):

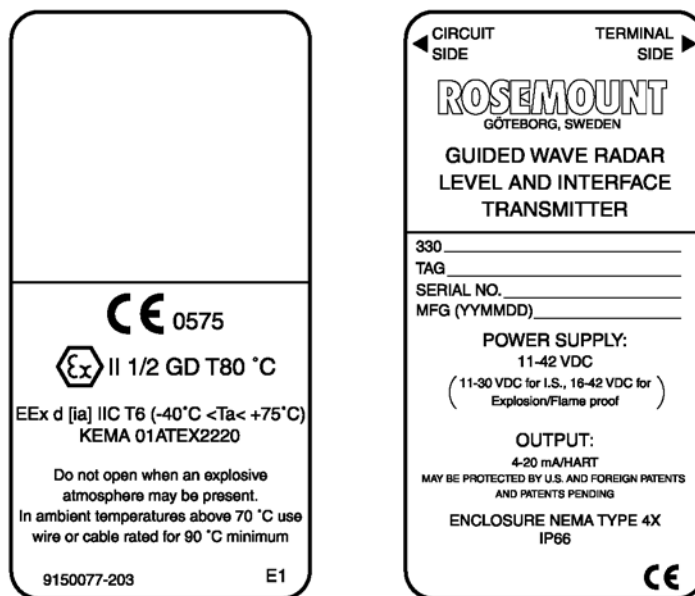
Данный прибор не может выдержать тестирования под напряжением 500 В, как указано в параграфе 6.4.12 EN 50020. Это условие следует учитывать во время установки.

При использовании прибора во взрывоопасной среде, требующей использования оборудования категории 1, необходимо принимать соответствующие меры предосторожности для предотвращения электростатических разрядов.

Пожаробезопасность

Радарные волноводные датчики уровня/уровня раздела жидкостей Rosemount серии 3300 отвечают директиве 94/9/ЕС Европарламента, опубликованной в Официальном журнале ЕС N L 100/1 от 19 апреля 1994. На каждом датчике установлена соответствующая сертификационная табличка, которая показана ниже:

Рисунок В-2. Сертификационная табличка АТЕХ (КЕМА) и паспортная табличка.



APPROVALS-ATEX_KEMA_E1/NAMEPLATE

На табличке представлена следующая информация:

- Название и адрес изготовителя (Rosemount).
- Маркировка соответствия CE
CE 0575
- Полный номер модели
- Серийный номер устройства
- Год изготовления
- Маркировка взрывобезопасного исполнения
Ex II 1/2 GD T80 °C
- EEx d [ia] IIC T6 (-40 °C < T_{окр} ≤ +75 °C)
- Номер сертификата КЕМА АТЕХ: КЕМА 01АТЕХ2220
- U_{макс.} = 250 В.

Специальные условия для безопасного применения (X):

При использовании прибора во взрывоопасной среде, требующей использования оборудования категории 1, необходимо принимать соответствующие меры предосторожности для предотвращения электростатических разрядов.

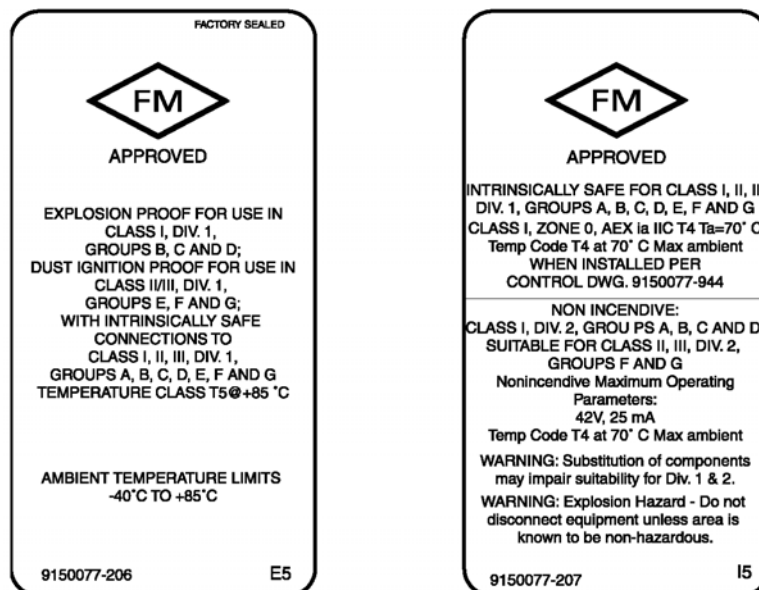
СЕРТИФИКАТЫ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ОПАСНЫХ ЗОНАХ

На радарные волноводных датчиках уровня/уровня раздела жидкостей Rosemount серии 3300, имеющих сертификацию, установлена соответствующая сертификационная табличка, на которой указаны требования/условия применения соответствующего агентства.

Сертификаты Factory Mutual (FM)

Идентификационный номер: 3013394

Рисунок В-3. Сертификационная табличка Factory Mutual (FM)



При подключении при температуре окружающей среды выше 70°C, используйте проводку, рассчитанную на 90°C минимум.

- E5** Взрывозащищенность для зон по Class I, Division 1, Groups B, C и D.
Защита от воспламенения пыли для зон по : Class II/III, Division 1, Groups E, F и G;
При использовании искробезопасных соединений, для зон: Class I, II, III, Division 1, Groups A, B, C, D, E, F и G.
Класс по температуре T5 до +85°C
Пределы температуры окружающей среды: от -40 до +85°C
При условии заводской герметизации
- I5** Искробезопасность для зон по Class I, II, III, Division 1, Groups A, B, C, D, E, F и G;
Искробезопасность для зон по Class I, Zone 0, AEx ia IIC T4 Токр= 70°C
Температурный код T4 при макс. температуре окружающей среды 70°C.
При условии установки в соответствии с чертежом: 9150077-944.
Невоспламеняемость Class I, Division 2, Groups A, B, C и D; разрешается применение в опасных зонах Class II и III, Division 2, Groups F и G;
Максимальные значения параметров контура, при которых обеспечивается невоспламеняемость: 42 В, 25 мА
Температурный код T4A при макс. температуре окружающей среды 70°C.

Сертификаты Канадской Ассоциации по Стандартам (CSA)

Сертификат номер 2002.1250250.

Рисунок В-4. Сертификационная табличка Канадской Ассоциации по Стандартам (CSA)

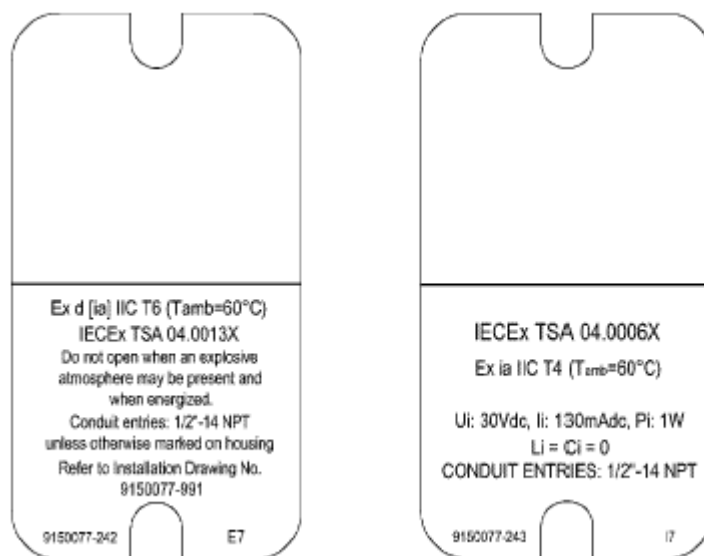


APPROVALS-CSA_E6_CSA_I6

- E6** Взрывозащищенность: для зон по Class I, Division 1, Groups C и D
Защита от воспламенения пыли: для зон по Class II, Division 1 и 2, Group G и угольная пыль.
Для зон по Class III, Division 1 [Ex ia IIC T6].
Пределы температуры окружающей среды: от -40 до +85°C
При условии заводской герметизации
- I6** Искробезопасность Ex ia IIC T4 для зон по Class I, Division 1, Groups A, B, C и D;;
Температурный код T4.
При условии установки в соответствии с чертежом: 9150077-945.
Невоспламеняемость: Class III, Division 1, разрешается применение в опасных зонах. Невоспламеняемость: Class I, Division 2, Groups A, B, C и D.
Пределы температуры окружающей среды: от -40 до +70°C

Сертификаты IECEx

Рисунок В-5. Сертификационная табличка IECEx



APPROVALS-IECEX_L7.TIF, IECEX_I7.TIF

E7 Пожаробезопасность

Ex d [ia] IIC T6 ($T_{окр} = +60^{\circ}\text{C}$)
IECEX TSA 04.0013X

Специальные условия безопасной эксплуатации (X):

Металлический корпус устройства требуется заземлять на землю. Проводник, используемый для соединения, должен быть эквивалентен медному проводнику с площадью поперечного сечения минимум 4 мм^2 .

Если требуется заглушка неиспользуемого кабельного ввода, такая заглушка, поставляемая изготовителем оборудования, сертифицирована именно для этой цели.

Максимальное напряжение $U_{\text{макс.}} = 250\text{ В}$.

I7 Искробезопасность

Ex ia IIC T4 ($T_{окр} = 60^{\circ}\text{C}$) IP66
IECEX TSA 04.0006X

$U_{\text{вх}} = 30\text{ В}$, $I_{\text{вх}} = 130\text{ мА}$, $P_{\text{вх}} = 1\text{ Вт}$, $C_{\text{вх}} = 0\text{ нФ}$, $L_{\text{вх}} = 0\text{ мГн}$

Специальные условия безопасной эксплуатации (X):

Порт программирования не допускается использовать в опасной зоне.

Металлический корпус устройства требуется заземлять на землю. Проводник, используемый для соединения, должен быть эквивалентен медному проводнику с площадью поперечного сечения минимум 4 мм^2 .

Указанные выше входные параметры необходимо учитывать при установке прибора.

КОМБИНИРОВАННЫЕ СЕРТИФИКАТЫ

Рисунок В-6. Сертификационная табличка взрывозащиты АTEX и Канадской Ассоциации по Стандартам (CSA)



ATEX_CSA_E1_E6.TIF

Рисунок В-7. Сертификационная табличка взрывозащиты CSA и FM



FM_CSA_E5_E6.TIF

Рисунок В-8. Сертификационная табличка взрывозащиты АTEX и FM



ATEX_FM_E1_E5.TIF

Рисунок В-9. Сертификационная табличка искробезопасности АTEX и CSA



ATEX_CSA_I1_I6.TIF

Рисунок В-10. Сертификационная табличка искробезопасности FM и CSA



FM_CSA_15_16.TIF

Рисунок В-11. Сертификационная табличка искробезопасности ATEX и FM



ATEX_FM_11_15.TIF

СЕРТИФИЦИРОВАННЫЕ СХЕМЫ

В данном разделе приведены схемы, в соответствии с которыми нужно подключить прибор для выполнения требований сертификатов CSA и FM. Прибор будет обеспечивать указанный класс защиты только при условии строгого соблюдения всех указаний, приведенных на чертежах.

Ниже приведены следующие чертежи:

Saab Rosemount чертеж 9150077-944, Выпуск 1:

Схема подключения искробезопасного датчика, сертифицированного FM, при установке в опасных зонах.

Saab Rosemount чертеж 9150077-945, Выпуск 1:

Схема подключения датчика, сертифицированного CSA, при установке в опасных зонах.

Saab Rosemount чертеж 9150077-991, Выпуск 1:

Чертеж системы взрывозащиты IECEx.

Схема подключения датчика, сертифицированного SSA (IECEx), при установке в опасных зонах.

Рисунок В-12. Схема подключения искробезопасного датчика, сертифицированного FM в опасных зонах.

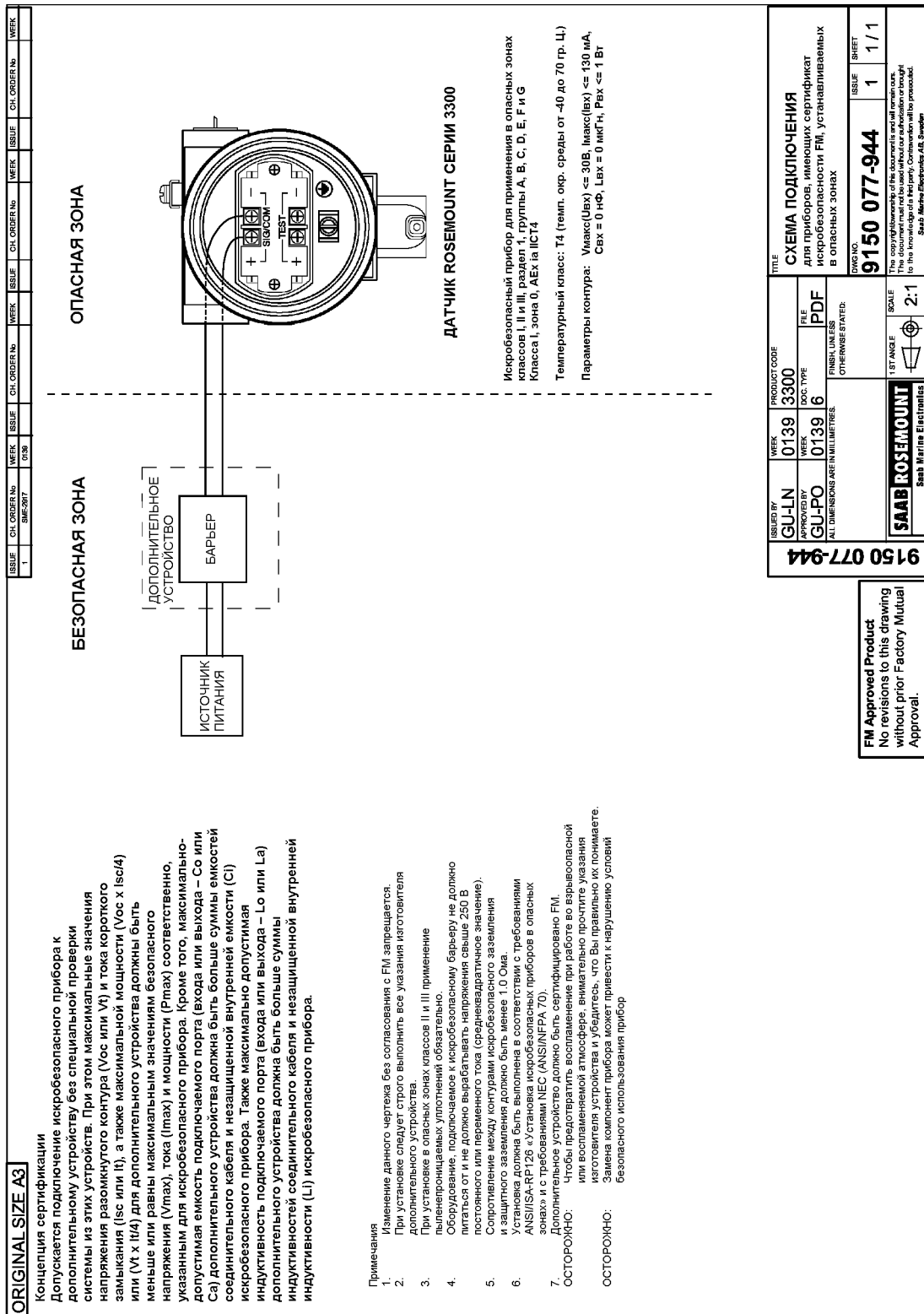
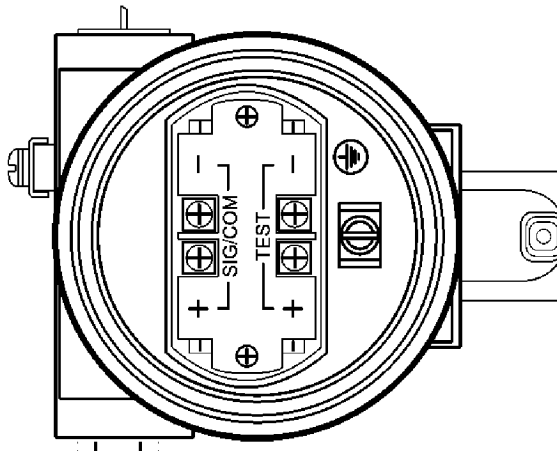


Рисунок В-13. Схема подключения датчика, сертифицированного CSA, при установке в опасных зонах.

ISSUE	CHANGE ORDER NO.	WEEK	ISSUE	CHANGE ORDER NO.	WEEK	ISSUE	CHANGE ORDER NO.	WEEK
1	SME-2918	0213						

9150077-945	ISSUE	CHANGE ORDER NO.	WEEK

ГОЛОВКА ДАТЧИКА СЕРИИ 3300



Источник питания и выходной сигнал

Примечание 1.

Примечание 2.

Примечание 3.

9150077-945

ISSUE	CHANGE ORDER NO.	WEEK	ISSUE	CHANGE ORDER NO.	WEEK
GULN	0213	3300			
ISSUE	CHANGE ORDER NO.	WEEK	ISSUE	CHANGE ORDER NO.	WEEK
GUPO	0213	6			

SCALE: 1:1

SAB ROSENBLUM
SALE PARTS ELECTRONICS

9150077-945

СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ
для приборов, имеющих сертификат CSA при установке в опасных зонах

ISSUE: 9150077-945

ISSUE SHEET: 1 / 1

This document is the property of Sab Roseblum and shall remain confidential. Its use for any other purpose, without the written consent of Sab Roseblum, is prohibited.

ПРИМЕЧАНИЕ 1

Концепция сертификации допускает подключение искробезопасного прибора к дополнительному устройству без специальной проверки системы из этих устройств. При этом максимальные значения напряжения разомкнутого контура (Uo) и тока короткого замыкания (Io), а также максимальная мощность (Uo x Io / 4) для дополнительного устройства должны быть меньше или равны максимальной значению безопасности прибора (U₀), тока (I₀) и максимальной безопасной входной мощности (P₀) соответственно, указанным для искробезопасного прибора. Кроме того, максимально-допустимая емкость подключаемого порта (входа или выхода – Co) дополнительного устройства должна быть больше суммы емкостей соединительного кабеля и незащищенной внутренней емкости (C_i) искробезопасного прибора. Также максимально допустимая индуктивность подключаемого порта (входа или выхода – L₀) дополнительного устройства должна быть больше суммы индуктивностей соединительного кабеля и незащищенной внутренней индуктивности (L_i) искробезопасного прибора.

ПАРАМЕТРЫ ИСКРБЕЗОПАСНОГО КОНТУРА					
ГРУППА	U ₀ (U _{max})	I ₀ (I _{max})	C _i	L _i	P ₀
A и B	30 В	130 МА	0 нФ	0 мкГн	1 Вт
C	30 В	130 МА	0 нФ	0 мкГн	1 Вт
D	30 В	130 МА	0 нФ	0 мкГн	1 Вт

Примечание: Параметры, указанные выше, относятся только к дополнительному устройству с линейным выходом!

ПРИМЕЧАНИЕ 2

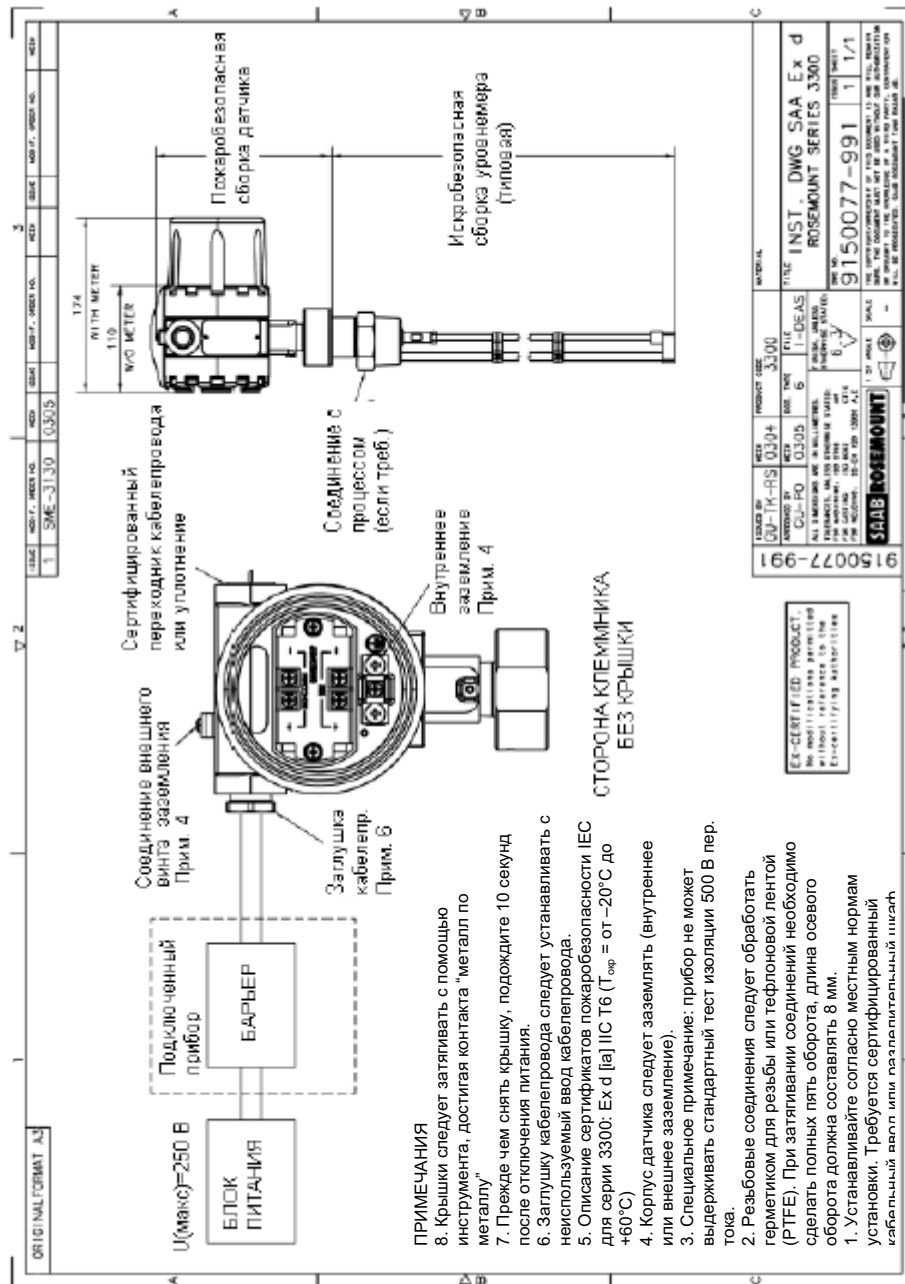
При установке в Канаде необходимо строго выполнить все требования Канадского Электрического Кода (норматива)

ПРИМЕЧАНИЕ 3

Положительная клемма питания должна подключаться к клемме, обозначенной “SIG/COM”, а отрицательная клемма – к клемме, обозначенной “-SIG/COM”.

EX-CERTIFIED PRODUCT.
No modifications permitted without reference to the Ex-certifying Authorities.

Рисунок В-14. Схема подключения датчика, сертифицированного IECEx, при установке в опасных зонах.



Предметный указатель

20 мА (точка).....	4-4	Диэлектрическая проницаемость пара	4-11
4 и 20 мА (точки).....	4-13	Диэлектрическая проницаемость продукта	4-11
4 мА (точка).....	4-4	Диэлектрическая проницаемость Верхнего продукта	4-3
ATEX.....	B-2	Пара	4-3
HART-коммуникатор		Длина зонда	4-3, 4-9
Алфавитно-цифровые клавиши	C-8	Е	
Аппаратура	C-6	Европейская директива ATEX.....	B-2
Главное меню	C-9	Единицы объема	4-14
Клавиши SHIFT	C-8	Единицы	4-9
Меню	C-9	З	
Меню и функции	C-9	Заземление	3-16
Меню online	C-10	Замена зонда	6-11
Подключение	C-6	Защита записи	5-2
Последовательности клавиш	C-9	Зонд	
Таблица последовательностей клавиш	C-5	Фиксация	3-14
Функции	C-9	Укорачивание	3-12
Функциональные клавиши	C-8	Зоны нечувствительности	2-7
Tri-Loop.....	4-25	К	
А		Калибровка расстояния и уровня	6-10
Аналоговый выход		Калибровочное смещение	6-2
Уровни выдачи сигнала тревоги.....	3-4	Калькулятор диэлектрической проницаемости	4-22
Уровни насыщения	3-4	Клавиши SHIFT	C-8
Аналоговый выход, калибровка	6-9	Коммуникационный порт (COM)	4-15
Архитектура системы	2-5	Конфигурирование объема	4-14
В		Конфигурирование	4-2
Верхняя зона нечувствительности.....	2-7	Базовое конфигурирование	4-2
Верхняя опорная точка	4-2, 6-2	Объем	4-5
Возмущения		С HART-коммуникатора	4-7
Верхняя нулевая зона	6-12	Корпус датчика	2-4
Встроенный дисплей	5-1	М	
Выбор кабеля	3-16	Максимальная толщина слоя верхнего продукта.....	4-12
Высокая скорость изменения уровня.....	6-7	Максимальное сопротивление нагрузки	3-18, 3-19
Г		Меню	C-9
Геометрия резервуара	4-2	Многоточечная схема	3-21
Головка датчика		Монтажный патрубок	
демонтаж.....	6-18	Максимальная длина	3-7
Д		Минимальный диаметр	3-7
Демпфирование	4-12, 6-7	Н	
Диаграмма диэлектрической проницаемости ..	4-22	Настройка	
Диаграмма отраженного сигнала	6-3	Базовая	4-19
Диапазон измерений	2-8	Выходного сигнала	4-20
Дисплей		ЖКИ	4-24
Сигнализация	5-2	Конфигурации резервуара	4-21
Защита записи	5-2	Объема	4-23
Дисплейная панель	5-1	Сохранение конфигурации	6-16

Нижняя зона нечувствительности	2-7	Сертифицированные схемы.....	B-6
Нижняя зона нечувствительности	4-3, 6-12	Соединение с резервуаром.....	3-6
О		Соединение с резервуаром	
Образование перемычек.....	2-8	Резьбовое	3-11
Операционные клавиши HART-коммуникатора		Фланцевое	3-11
Стрелка вверх.....	C-7	Стандартные формы резервуаров	4-6
Опорная высота датчика.....	4-3, 4-9	Т	
Опорная точка датчика	6-2	Таблица последовательностей клавиш	C-5
Опции пакетного режима	4-26	Таблица соответствия	4-14
Отверстия для кабеля/кабелепровода	3-16	Тип зонда	4-3, 4-11
П		Тип резервуара	4-14
Пакетный режим	4-26	Требования к питанию	3-17
Пар	2-8	У	
Пена	2-8	Угол монтажа зонда	4-4, 4-12
Переключатель защиты записи.....	3-5	Уровни сигнализации по стандарту NAMUR.....	3-4
Переключатель режима сигнализации	3-5	Установка переключателей.....	3-4
Переменные.....	4-9, 4-14	Установка	
ПО RCT.....	4-15	Выбор кабеля	3-16
Диаграмма сигнала.....	6-3	Заземление.....	3-16
Запись диаграмм	6-4	Монтажные конфигурации.....	3-6
Коммуникационный порт (COM).....	4-15	Отверстия для кабеля/кабелепровода.....	3-16
Настройка	4-18	Процедура	3-3
Помощник.....	4-17	Резьбовое соединение	3-6
Регистрация	6-15	Рекомендуемое монтажное положение	3-10
Сохранение конфигурации	6-16	Свободное пространство.....	3-9
Установка	4-15	Требования к питанию	3-17
Поверхность раздела	2-9	Укорачивание зонда.....	3-12
малая диэлектрическая проницаемость.....	6-5	Успокоительный колодец	3-8
полное погружение зонда	6-8	Фланцевое соединение	3-7
Поиск неисправностей	6-19	Ф	
Покрытие	2-8	Фиксация.....	3-14
Пороги по амплитуде, установка.....	6-13	Фланцевое соединение	3-7
Последовательности клавиш	C-9	Функции	C-9
Применения	2-2	Функциональные клавиши.....	C-8
Принцип действия	2-1	Х	
Программа Radar Configuration Tool	4-15	Характеристики резервуара	2-10
Р		Э	
Размеры резервуара	4-14	Электрическое подключение.....	3-16
Режим измерений	4-12	Искробезопасный выход.....	3-19
Рекомендуемое монтажное положение.....	3-10	Модуль Tri-Loop	3-20
Рефлектометрия с временным разрешением ...	2-1	Неискробезопасный выход.....	3-18
С		Подключение датчика	3-18
Сертификация CSA	B-5	Эмульсионный слой.....	2-10
Схема подключения	B-8		
Сертификация FM (Factory Mutual)	B-4		
Схема подключения	B-7		
Сертификация для опасных зон.....	B-4		
Сертификация.....	B-1		

*Rosemount и логотип Rosemount являются зарегистрированными торговыми марками Rosemount Inc.
PlantWeb является торговой маркой одной из компаний Emerson Process Management.
Teflon, Viton и Kalrez являются зарегистрированными торговыми марками Du Pont Performance Elastomers.
Asset Management Solutions является торговой маркой группы компаний Emerson Process Management.
Все другие торговые марки принадлежат соответствующим владельцам.*

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Волгоград (844)278-03-48, Воронеж (473)204-51-73, Екатеринбург (343)384-55-89, Казань(843)206-01-48, Краснодар(861)203-40-90, Красноярск(391)204-63-61,
Москва(495)268-04-70, Нижний Новгород(831)429-08-12, Самара(846)206-03-16, Санкт-Петербург(812)309-46-40, Саратов(845)249-38-78,
Единый адрес: rse@nt-rt.ru