

## Двухпроводный радарный датчик уровня

Серия Rosemount 5400 представляет собой двухпроводные радарные датчики уровня, обладающие высокими характеристиками для широкого диапазона применений. Серия 5400 состоит из двух моделей: 5401 (рабочая частота ~6 ГГц) и 5402 (рабочая частота ~26 ГГц). Каждая из них может быть оснащена целым набором антенн для достижения максимальной гибкости применения.

- *Великолепная надежность измерений благодаря Технологии Двойных Портов.*
- *Благодаря специальной антенне, волновод датчика менее чувствителен к отложениям конденсата на ней.*
- *Благодаря Круговой Поляризации сигнала уменьшается количество эхо-сигналов от препятствий или стенок резервуара.*
- *Простота конфигурирования и поддержка "Measure-and-Learn" ("Измерить-и-Обучиться") в программном обеспечении Rosemount Radar Master*



### Содержание

“Radar Echonomics™ - новые технологии измерения уровня”.....	2
“Надежные измерения благодаря Высокой Способности Слежения за Поверхностью”.....	4
“Интегрирование системы”.....	5
“Датчик серии Rosemount 5400”.....	7
“Диапазон измерений”.....	9
“Наилучшие способы монтажа датчика”.....	10
“Технические характеристики”.....	11
“Сертификаты изделий”.....	14
“Габаритные чертежи”.....	15
“Информация для оформления заказа”.....	16
“Лист данных по применению и конфигурированию”.....	20

## Radar Echonomics™ - новые технологии измерения уровня

Серия Rosemount 5400 представляет собой импульсный двухпроводный бесконтактный датчик, разработанный с целью улучшения Вашего технологического процесса. Он использует концепцию Radar Echonomics™, повышающую рентабельность Вашего производства, путем оптимального использования сигналов радара, гарантирующего надежность измерения. Radar Echonomics™ сочетает пиковую производительность в трех фундаментальных областях: **Echosensitivity™** - умение улавливать слабые отраженные сигналы радара, **Echodynamics™** - умение одновременно управлять сильными и слабыми отраженными сигналами радара и **Echologics™** - способность отличать истинный отраженный сигнал от ложного. Данные характеристики и возможность их применения подкреплены многолетними знаниями и опытом работы.

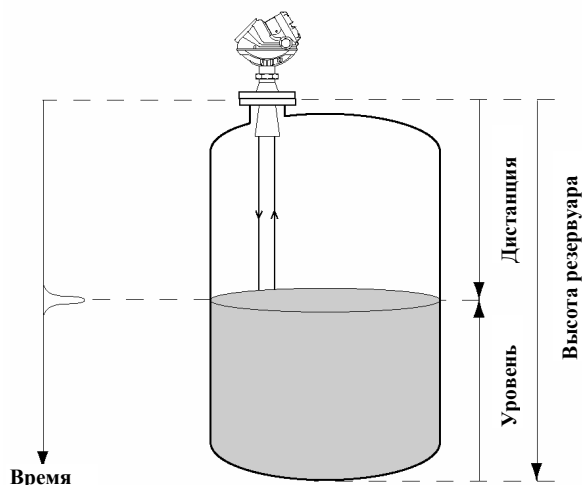
Датчик серии 5400 используется для измерений уровня жидкостей и взвесей, имеющих различные значения температуры и давления, а также в парогазовых смесях. Благодаря способности тщательного отслеживания поверхности, датчик может обнаружить и оценить все отраженные сигналы внутри резервуара.

Датчики серии Rosemount 5400 легко конфигурируются для широкого диапазона применений и условий технологического процесса. Кроме того, они включают в себя усовершенствованные функции обработки сигнала и интеллектуальные способности слежения за отраженными сигналами.

### ПРИНЦИП ИЗМЕРЕНИЯ

Уровень жидкости измеряется короткими импульсами радара, которые передаются от антенны, находящейся в верхней части резервуара, по направлению к этой жидкости.

Когда импульс радара достигает среды с иной диэлектрической постоянной, часть энергии отражается обратно к датчику. Разница во времени между переданным и отраженным импульсом пропорциональна расстоянию, от которого рассчитывается уровень.



### МОДЕЛИ

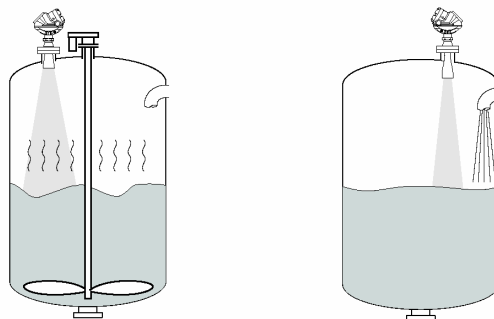
Серия 5400 включает две модели:

- Rosemount 5401, низкочастотный датчик (~ 6 ГГц).
- Rosemount 5402, высокочастотный датчик (~ 26 ГГц). (Пока не поставляется).

Наличие двух частот дает пользователю возможность выбрать модель, наиболее подходящую для его применения.

Используйте модель 5401 в применениях, где имеется турбулентность, тяжелый пар, пена или там, где существует риск отложения осадка на антенне.

Используйте модель 5402 с ее более узким лучом радара в установках, имеющих высокие или узкие патрубки; там, где патрубок расположен близко к стенке резервуара; там, где необходимо уклониться от мешающих предметов в резервуаре.

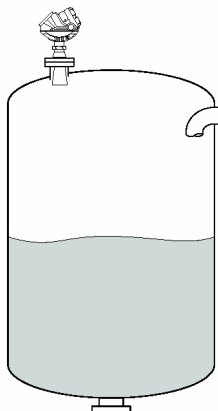


Датчик 5401 – идеальный выбор для резервуаров с турбулентными условиями

Датчик 5402 с его узким лучом радара можно применять даже при неудачном расположении патрубка

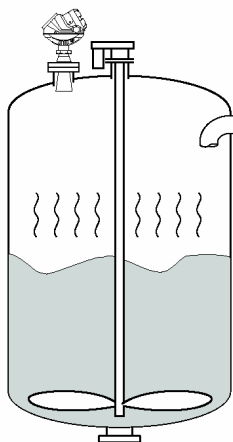
## ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ РАДАРНОГО ДАТЧИКА УРОВНЯ СЕРИИ 5400

### Складские / Накопительные резервуары



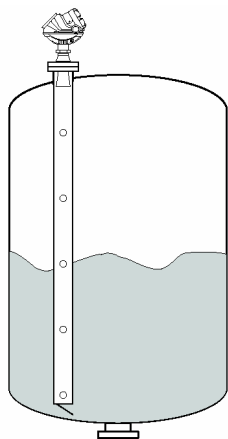
Датчики серии 5400 подходят для складских/накопительных резервуаров, а также для резервуаров с узким патрубком. Как правило, Складские и Накопительные резервуары имеют спокойную или слабо возмущенную поверхность среды.

### Технологические резервуары



Высокая способность слежения за поверхностью позволяет датчику работать в сложных условиях технологического процесса. Поверхность в технологических резервуарах может быть возмущенной из-за мешалок или насадок. Также в резервуарах могут присутствовать парообразные или пенистые вещества.

### Успокоительные трубы



Установка успокоительных труб рекомендуется при чрезвычайно возмущенных (турбулентных) условиях, особенно для веществ с низкой диэлектрической постоянной. Использование успокоительной трубы уменьшает вспенивание и турбулентность, а также увеличивает отражение от поверхности. Установка успокоительной трубы целесообразна для резервуаров со сжиженным газом, где иногда наблюдается закипание поверхности.

Более подробная информация относительно того, какую модель и антенну использовать для вышеуказанных применений, имеется в разделе “Диапазон измерений” на стр. 9. Также можно обратиться в местное представительство компании Emerson.

## Надежные измерения благодаря Высокой Способности Слежения за Поверхностью

Различные условия технологического процесса, такие как атмосфера в резервуаре, пена, турбулентность и наличие веществ с низкой диэлектрической постоянной, могут таким образом понизить отраженный сигнал, что радарный датчик потеряет след поверхности. Поэтому важно, чтобы датчик мог обнаруживать очень слабые сигналы. Датчик серии Rosemount 5400 объединяет в себе несколько новаторских решений, которые повышают способность слежения за поверхностью. Такие решения способствуют большей надежности измерений и лучшей производительности по сравнению со стандартными 2-проводными датчиками.

### ТЕХНОЛОГИЯ ДВОЙНОГО ПОРТА

Технология Двойного Порта означает, что имеются два порта для передачи и приема сигналов. Это уменьшает шум и дает меньшую потерю сигнала. Даже при слабом отраженном сигнале датчик будет в состоянии непременно обнаружить его. Датчик с Технологией Двойного Порта может отраженный сигнал с энергией меньше на 50%, чем стандартный 2-проводный датчик, и при этом обладать такой же или лучшей способностью слежения за поверхностью.

Стандартные 2-проводные радарные датчики уровня используют только один порт на микроволновом генерационном модуле для пересылки и приема сигналов. Это вносит значительные потери при генерации микроволнового сигнала

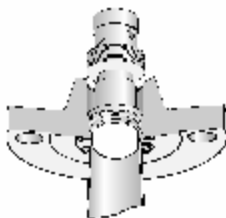
### АНТЕННА, УСТОЙЧИВАЯ К КОНДЕНСАТУ

Уплотнение резервуара является частью волновода, который защищает датчик от влияния атмосферы процесса. Серия Rosemount 5400 имеет большую защитную поверхность в направлении резервуара, что делает датчик менее чувствительным к загрязнению и образованию конденсата.

Стандартный датчик



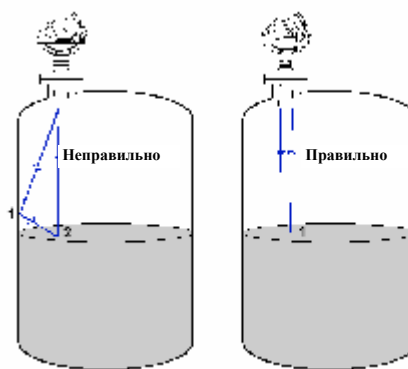
Rosemount 5402



Датчики серии Rosemount 5400 оснащены увеличенными тефлоновыми прокладками для защиты антенны от загрязнений и конденсата. Это является особенно важным свойством для высокочастотных антенн.

### КРУГОВАЯ ПОЛЯРИЗАЦИЯ

В стандартных радарных датчиках применяется метод линейной поляризации сигнала, что влечет за собой большее воздействие возмущающих объектов. Датчик серии 5400 использует микроволны с круговой поляризацией, и это позволяет ему подавлять сигналы с четным числом отражений, таким образом уменьшая количество эхо-сигналов от стенок резервуара и/или возмущающих объектов и увеличивая надежность измерений.



Круговая поляризация позволяет датчику подавлять сигналы с четным числом отражений.

### ОПТИМИЗАЦИЯ ДИНАМИЧЕСКОГО ДИАПАЗОНА

Датчики серии Rosemount 5400 оптимизируют коэффициент направленного действия антенны (КНД) по отношению к высоте резервуара. Коэффициент растет с увеличением расстояния от антенны, достигая своего максимума на дне резервуара.

Таким образом, максимальный КНД антенны достигается во всех резервуарах, независимо от их высоты.

Это свойство позволяет справляться с жесткими условиями в любой части резервуара, делая измерения более надежными по сравнению со стандартными датчиками.

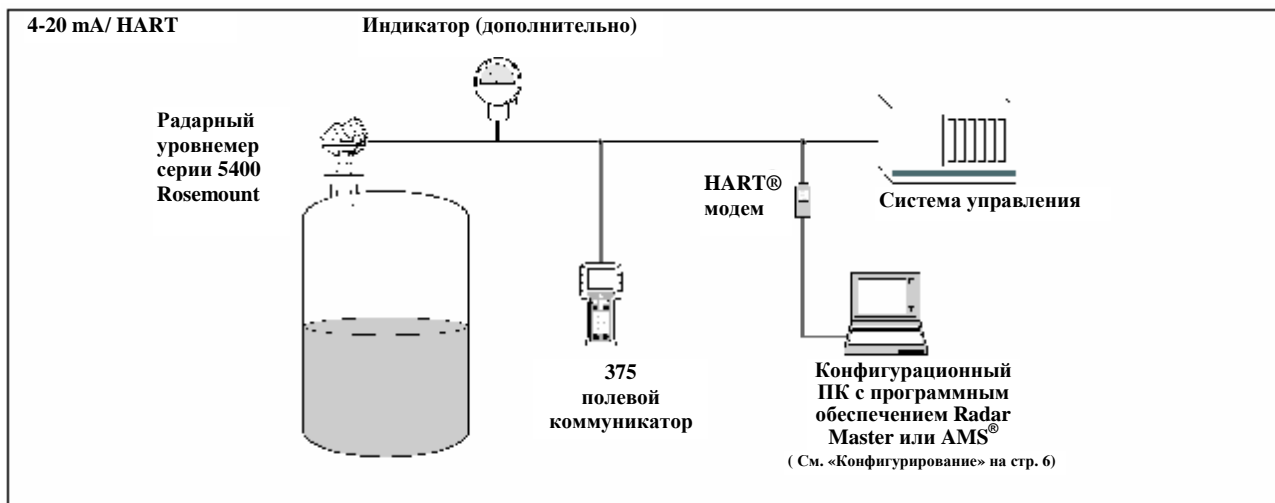
## Интегрирование системы

Датчик серии 5400 использует одну и ту же пару проводов и для источника питания, и для выходного сигнала.

Датчик поставляется с сертификатами Искробезопасности, Невоспламеняемости или Взрывобезопасности/Пожаробезопасности.

Входное напряжение составляет 16-42,4 В постоянного тока (20-42,4 В постоянного тока в искробезопасных применениях, 18-42,4 В постоянного тока во взрывобезопасных/пожаробезопасных применениях). См. раздел “Сертификация изделий”.

Данные измерений передаются как аналоговый 4-20 мА сигнал с наложенным цифровым сигналом HART®.



## ДИСПЛЕЙ

Данные можно считывать с опционного встроенного дисплея или дистанционно, используя 5-разрядный жидкокристаллический дисплей полевого индикатора сигналов Rosemount 751 (см. документ № 00813-0100-4378, Лист Технических Данных для Модели 751).

## ПЕРЕМЕННЫЕ ДАТЧИКА

С помощью датчика Rosemount серии 5400 можно получать информацию об Уровне, Расстоянии, Объеме, Силе Сигнала, Расходе, Токе Аналогового Выхода, Процентном Отношении Диапазона и Внутренней Температуре.

## КОНФИГУРИРОВАНИЕ

Базовое конфигурирование может быть легко выполнено либо с помощью программы Rosemount Radar Master, либо портативного коммуникатора Rosemount 375, либо набора программ AMS™.

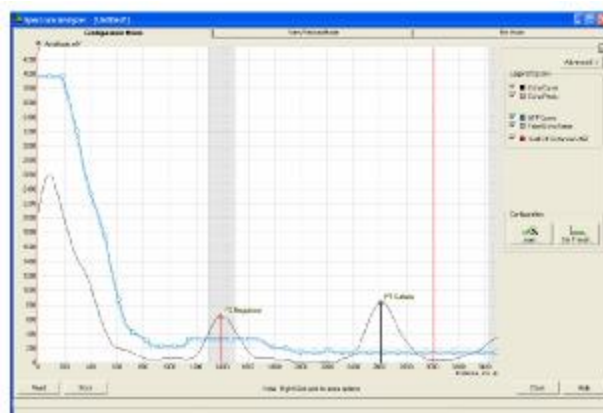
Для продвинутых функций конфигурирования требуется применять Radar Master.

Radar Master – это ориентированный на пользователя пакет программного обеспечения на базе Windows, обеспечивающий простоту конфигурирования и сервиса. Программа-мастер указывает пользователю, какие параметры необходимо ввести для базового конфигурирования. Доступ к функции “Measure & Learn” (“Измерить и Научиться”) осуществляется через Radar Master. Эта функция делает возможным автоматическое решение пороговых и возмущающих установок эхо-сигналов и таким образом обеспечивает простоту конфигурирования в применения с жесткими условиями. Radar Master также включает волновые графики, автономное конфигурирование, регистрацию данных и расширенную оперативную помощь. Подсоедините HART® модем для связи с датчиком и используйте программу Radar Master (рекомендуется использовать версию № 03300-7004-0001). См. рисунок на предыдущей странице.

Заполнив Лист Конфигурационных Данных (ЛКД), Вы можете заказать заранее сконфигурированный датчик.

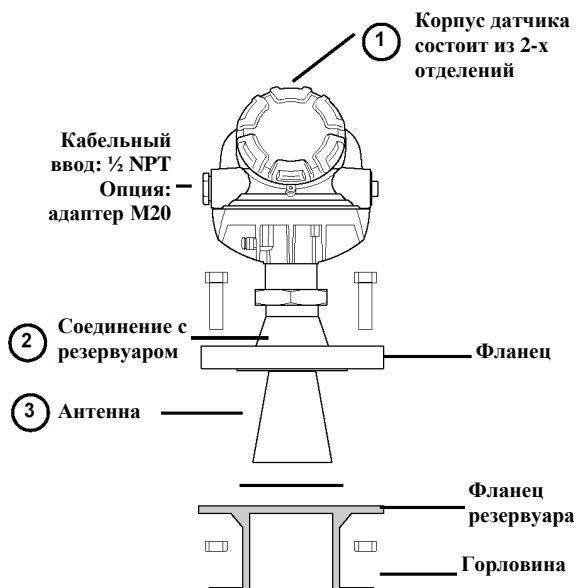


Встроенный дисплей легко конфигурируется при помощи ПО Rosemount Radar Master или портативного коммуникатора Rosemount 375. Пользователь имеет возможность выбора: отобразить какую-либо переменную на дисплее или же применить переключение между различными переменными.



В программе Rosemount Radar Master можно автоматически создать кривую шумового порога, нажав кнопку Learn.

## Датчик серии Rosemount 5400



Датчик серии Rosemount 5400 состоит из корпуса датчика, соединения с резервуаром и антенны.

Соединение с резервуаром и антенна являются единственными деталями, которые контактируют с атмосферой резервуара.

### КОРПУС ДАТЧИКА ①

Литой алюминиевый корпус датчика состоит из двух отделений. В одном отделении содержится электроника, в другом – клеммы повышенной влагостойчивости. Корпус можно снимать, не открывая резервуар, что улучшает защиту и облегчает обслуживание. В корпусе имеется два входа для кабельных соединений.

Серия 5400 поставляется с 1/2-дюймовым NPT кабельным входом и адаптером M20 в качестве опции. См. раздел “Информация для оформления заказа”.

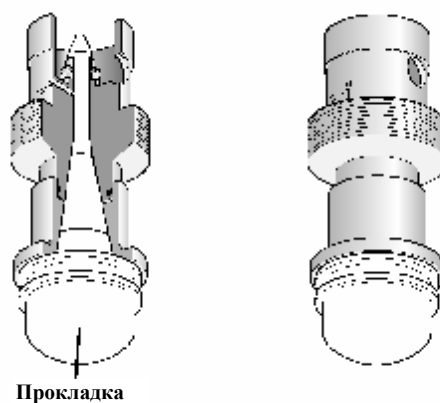
Существует один низкочастотный (5401) и один высокочастотный (5402) вариант корпуса. См. стр.16 и 18.

### СОЕДИНЕНИЕ С РЕЗЕРВУАРОМ ②

Соединение с резервуаром состоит из уплотнения резервуара и фланца (ANSI, EN (DIN) или JIS).

Номинальный класс фланца соответствует стандарту ANSI B 16.5, EN 1092-1 и JIS B 2201 (пока не поставляется).

Более подробную информацию по температуре и давлению см. в разделе “Характеристики температуры и давления” на стр. 12.



Соединение с резервуаром Rosemount 5402 с увеличенной прокладкой резервуара защищает датчик от загрязнений и конденсата.

## АНТЕННЫ ③

Радарные датчики уровня серии 5400 могут быть оснащены высокоэффективными коническими антеннами различных размеров. Программа антенны меняется в зависимости от частоты датчика (5401 или 5402).

Подробности см. в разделах “Информация для оформления заказа” на стр. 16 и 18 и “Габаритные чертежи” на стр. 15.



4-дюймовая низкочастотная коническая антенна (5401).



4-дюймовая высокочастотная коническая антенна (5402).

## Диапазон измерений

Диапазон измерений зависит от микроволновой частоты, размера антенны, диэлектрической постоянной жидкости ( $\epsilon_r$ ) и условий технологического процесса. Чем выше значение диэлектрической постоянной, тем сильнее отражение (см. ниже следующие таблицы). Рисунки ниже приводятся в качестве инструкции для достижения оптимальной производительности. Для получения более подробной информации свяжитесь с местным представительством компании Emerson Process Management.

- А. Нефть, бензин и прочие углеводороды, нефтепродукты (диэлектрическая постоянная,  $\epsilon_r = 1.9-4.0$ ).
- В. Спирты, концентрированные кислоты, органические растворители, водно-масляные смеси и ацетон ( $\epsilon_r = 4,0-10$ ).
- С. Проводящие жидкости, в т.ч. водные растворы, разбавленные кислоты и щелочи ( $\epsilon_r > 10$ ).

Rosemount 5401, максимальный рекомендуемый диапазон измерений, в метрах

Низкочастотные антенны									
	Диэлектрическая постоянная								
	А	В	С	А	В	С	А	В	С
Коническая, 3 дюйма <sup>(1)</sup>	НП	НП	НП	20	20	20	НП	НП	НП
Коническая, 4 дюйма	6	10	13	20	20	20	3	5	7
Коническая, 6 дюймов	10	15	20	20	20	20	5	7	9
Коническая, 8 дюймов	15	20	20	20	20	20	7	9	11

(1) Только для установок с трубой. НП = не применяется.

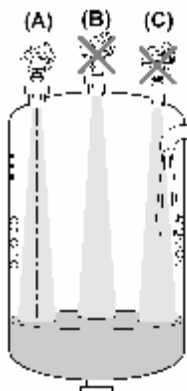
Rosemount 5402, максимальный рекомендуемый диапазон измерений, в метрах

Высокочастотные антенны									
	Диэлектрическая постоянная								
	А	В	С	А	В	С	А	В	С
Коническая, 2 дюйма <sup>(1)</sup>	5	10	15	20	20	20	2	3	4
Коническая, 3 дюйма	10	15	20	20	20	20	3	4	6
Коническая, 4 дюйма	15	20	30	20	20	30	4	6	8

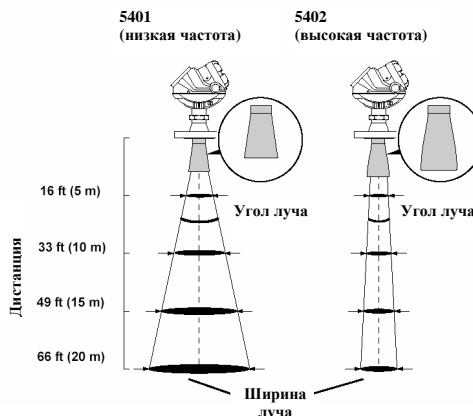
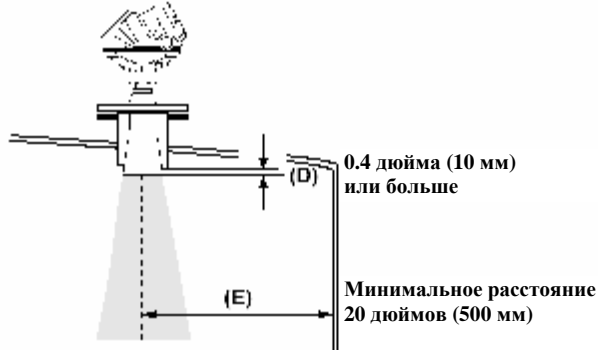
## Наилучшие способы монтажа датчика

Датчик следует устанавливать в местах, откуда четко и беспрепятственно просматривается уровень поверхности (A):

- Устанавливайте датчик не по центру. (B)
- Мешающие объекты и наливочные трубы, создающие турбулентность, должны находиться на некотором расстоянии, в стороне от сигнального луча (C). Информацию о ширине луча Вы найдете в таблицах в правой колонке.
- Во избежание влияния мешающих объектов, турбулентности или вспенивания можно установить навесную или успокоительную трубу.



- Выбирайте для установки антенну как можно большего диаметра. Антенна большего размера концентрирует луч радара и менее восприимчива к помехам от препятствий. Кроме того, она обеспечивает максимальный коэффициент направленного действия антенны.
- Антенна должна стоять вертикально.
- Для наибольшей эффективности измерений антенна должна выступать ниже патрубка (D) на 0.4 дюйма (10 мм) или больше (D).
- Плоская стенка резервуара может располагаться в пределах угла луча антенны, до тех пор, пока существует минимальное расстояние (E) от датчика до стенки резервуара (см. рисунок внизу).



Сравнение между шириной луча для датчиков Rosemount 5401 (~6 ГГц) и 5402 (~26 ГГц) с антеннами одинакового размера.

Угол луча для серии Rosemount 5400

Размер конической антенны	Угол луча 5401	Угол луча 5402
2-дюймовая	-	19°
3-дюймовая	(только труба)	14°
4-дюймовая	37°	9°
6-дюймовая	23°	-
8-дюймовая	17°	-

Ширина луча на разных расстояниях от фланца для 5401

Расстояние	Коническая антенна		
	4 дюйма DN 100	6 дюймов DN 150	8 дюймов DN 200
5 м	3.5	2.0	1.5
10 м	7.0	4.0	3.0
15 м	10	6.0	4.5
20 м	13	8.0	6.0

Ширина луча на разных расстояниях от фланца для 5402

Расстояние	Коническая антенна		
	2 дюйма DN 50	3 дюйма DN 80	4 дюйма DN 100
5 м	1.5	1.0	1.0
10 м	3.5	2.0	1.5
15 м	4.5	3.0	2.5
20 м	6.0	4.0	3.0

Более подробную информацию см. в Справочном руководстве (документ № 00809-0100-4026).

## Технические характеристики

Общие параметры	
Описание изделия	Радарный датчик уровня серии Rosemount 5400
Принцип измерения	Импульсный радар со свободно распространяющимся сигналом 5401: ~6 ГГц 5402: ~26 ГГц
Излучаемая мощность	<1 мВт
Угол луча	См. таблицу на стр.10
Рабочие характеристики измерений	
Диапазон измерений	30 м от фланца
Инструментальная погрешность при опорных условиях <sup>(1)</sup>	5401: ± 10 мм 5402: ± 3 мм
Мертвая зона <sup>(2)</sup>	150 мм от нижнего конца антенны
Расстояние зоны индукции	0.4 м от нижнего конца антенны
Погрешность зоны индукции	5401: ± 30 мм. 5402: ± 15 мм.
Разрешающая способность	1 мм
Повторяемость	1 мм на расстоянии 5 м
Температурный сдвиг	0.05%/10 К в диапазоне температур от -40°C до 80°
Интервал обновления	1 в секунду
Максимальный расход уровня	40 мм/сек. по умолчанию, можно настроить до 200 мм/сек.
Дисплей/Конфигурация	
Встроенный дисплей	5-разрядный встроенный дисплей. Могут быть представлены переменные процесса. Если выбрано более одной переменной, используется карусельная прокрутка данных. Дисплей также отображает информацию по диагностике и ошибкам.
Переменные выходного сигнала	Уровень, расстояние, объем, расход, сила сигнала, внутренняя температура, выходной ток и % от диапазона.
Единицы измерения выходного сигнала	Уровень и расстояние: футы, дюймы, м, см или мм. Объем: футы <sup>3</sup> , дюймы <sup>3</sup> , галлоны США, англ. галлоны, баррели, ярды <sup>3</sup> , метры <sup>3</sup> , литры.
Инструменты конфигурирования	HART: Rosemount Radar Master, портативный коммуникатор 375, программа AMS.
Электрические параметры	
Источник питания	16-42.4 В пост. тока (16-30 В пост. тока в искробезопасных применениях, 20-42.4 В пост. тока во взрывобезопасных/пожаробезопасных применениях).
Внутренняя потребляемая мощность	< 50 мВт при нормальном режиме работы
Выход	HART <sup>®</sup> 4-20 мА токовый контур
Уровень аварийного сигнала (конфигурируем)	Стандартный: низкий=3.75 мА, высокий=21.75 мА NAMUR NE43: высокий=22.5 мА
Уровни насыщения	Стандартный: низкий=3.9 мА, высокий=20.8 мА NAMUR NE43: высокий=20.5 мА
Искробезопасные параметры	См. раздел "Сертификация изделий" на стр. 14
Кабельный ввод	½ NPT или, по выбору, адаптер M20x1.5
Выходные кабели	Витые экранированные пары сечением 24-12 AWG
Механические параметры	
Антенны	См. стр. 8 и 16.
Материал, контактирующий с атмосферой резервуара	Антенна, соединение с резервуаром (фланец и уплотнение): 316/316L нержавеющая сталь (EN 1/4404), тефлон (PTFE) и материал уплотнительного кольца (см. "Информацию для оформления заказа" на стр. 16 и 18.
Корпус/обшивка	Алюминий с полиуретановым покрытием
Габариты	См. "Габаритные чертежи" на стр. 15
Вес, включая фланец и антенну	2.0 кг (4.4 фунта)

Параметры окружающей среды	
Температура окружающей среды	Безопасное соединение HART ®: От -40 °C до 80 °C <sup>(3)</sup> . IS и EEx d соединение HART ®: От -40 °C до 70 °C <sup>(3)</sup> . FOUNDATION™ fieldbus: От -40 °C до 60 °C <sup>(4)</sup> . ЖКИ читаем при -20 °C - 70 °C.
Температура хранения	От -50 °C до 90 °C. ЖКИ: от -40 °C - 85 °C.
Температура процесса <sup>(5)</sup>	См. раздел “Номинальные значения температуры и давления” ниже
Давление процесса <sup>(5)</sup>	См. раздел “Номинальные значения температуры и давления” ниже
Влажность	Относительная влажность от 0 до 100%, без образования конденсата
Заводская герметизация	Да
Защита от доступа	Тип 4X, IP66, IP67
Соответствие директивам Евросоюза	Марка CE, 93/68/EEC
Телекоммуникации (FCC и R&TTE)	FCC часть 15C (1998) и R&TTE (директива EC 1999/5/EC)
Электромагнитная совместимость	Излучение и защита: Директива EMC 89/336/EEC. EN61326-1:1997, вкл. A1:1998 и A2:2001. Рекомендации NAMUR NE21
Защита от переходных процессов/встроенный молниеотвод	EN51326, IEC 801-5, уровень 1 кВ. Соответствует IEEE 587, категория В, защита от переходных процессов и IEEE 472 защита от импульсов (с опцией T1).
Директива для оборудования для измерения давления (PED)	97/23/EC

- (1) Температура: 20 °C.  
Давление: 960-1060 мБар.  
Влажность: 25-75% RH.  
Металлический лист, без мешающих предметов.
- (2) Мертвые зоны – области, в которых не рекомендуется проводить измерения.
- (3) Зависит от выбора уплотнительного кольца. Максимальная температура окружающей среды зависит также от температуры процесса: для каждой степени температуры процесса, превышающей 85 °C, максимальная температура окружающей среды понижается на 0,15 °C.
- (4) Зависит от выбора уплотнительного кольца. Максимальная температура окружающей среды зависит также от температуры процесса: для каждой степени температуры процесса, превышающей 85 °C, максимальная температура окружающей среды понижается на 0,3 °C.
- (5) Окончательная характеристика зависит от выбора уплотнительного кольца и фланца. См. ниже и “Информация для оформления заказа” на стр. 16.
- (6) Датчик 5402 разрешен к применению как в металлических резервуарах, так и в бетонных, пластиковых, стеклянных и других непроводящих резервуарах.

## НОМИНАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ И ДАВЛЕНИЯ

Номинальное значение температуры/давления зависит от конструкции датчика в комбинации с материалом уплотнительного кольца, фланца и прокладки.

### Датчик

Давление  
psig (bar)

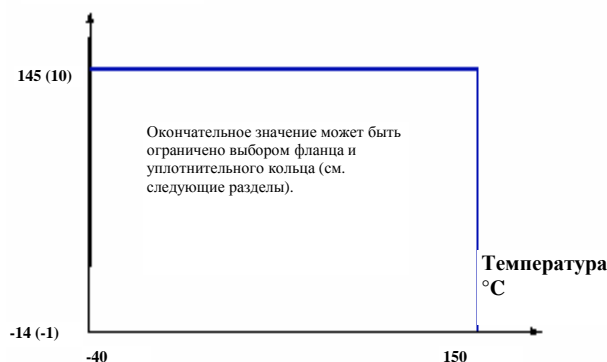


Диаграмма температуры и давления процесса для серии Rosemount 5400.

### Ограничения по температуре, обусловленные выбором уплотнительного кольца.

Уплотнение резервуара имеет уплотнительное кольцо, выбор которого зависит от конкретных требований к температуре и продукту. В следующей таблице представлены применяемые диапазоны температуры:

Уплотнение резервуара с различными материалами уплотнительного кольца	Минимальная температура воздуха °C	Максимальная температура воздуха °C
Витон	-20	150
Этилен Пропилен (EPDM)	-40	150
Kalrez 6375	-15	150
Buna-N	-40	110

### Ограничения по давлению, обусловленные выбором фланца.

Максимально допустимое давление также может быть ограничено номинальной мощностью фланца. Фланец серии 5400 имеет тот же номинал р/Т, что и соответствующий глухой фланец:

**ANSI:** согласно ANSI B16.5 Таблица 2-2.3.

**EN:** согласно EN 1092-1 Таблица 18, группа материалов 13E0.

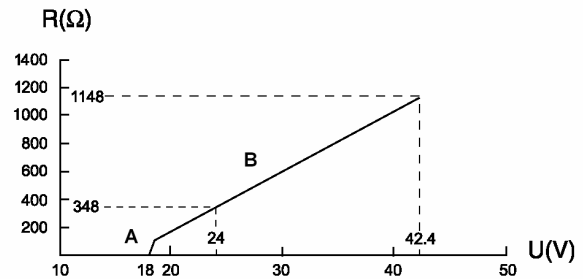
## ОГРАНИЧЕНИЯ ПО НАГРУЗКЕ

Для надлежащего функционирования полевому коммуникатору HART<sup>®</sup> требуется минимальное сопротивление нагрузки 250 Ом в пределах контура. Максимальное сопротивление нагрузки можно получить, воспользовавшись нижеследующими диаграммами.

**R:** Максимальное сопротивление нагрузки  
**U:** Напряжение внешнего источника питания

**A:** Максимальное сопротивление нагрузки при 3.5 мА  
**B:** Максимальное сопротивление нагрузки при 23 мА

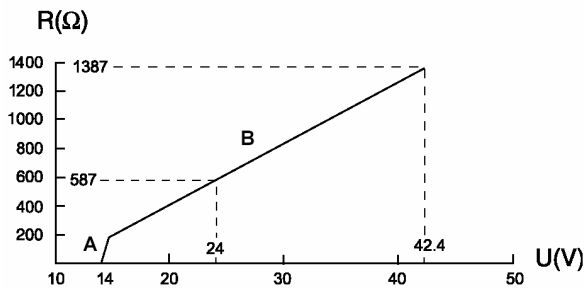
### Взрывобезопасные / Пожаробезопасные (EEx d) установки



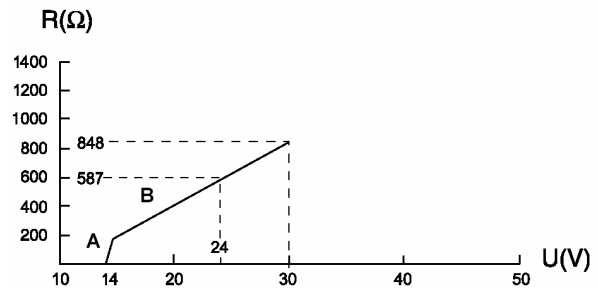
### ПРИМЕЧАНИЕ

Для корпуса EEx d диаграмма действительна только в том случае, если сопротивление нагрузки HART находится со стороны “+”, а сторона “-” заземлена. В противном случае значение сопротивления нагрузки ограничивается 435 Ом.

### Безопасные установки



### Искробезопасные установки



## Сертификация изделий

### Сертификация Factory Mutual (FM)

- E5<sup>(1)</sup> Взрывозащита для Класса I, раздела 1, групп В, С и D.  
Защита от воспламенения пыли для Классов II/III, раздела 1, групп Е, F и G;  
С искробезопасными соединениями  
Классы I, II, III, раздел 1, группы В, С, D, Е, F и G.  
Код температуры T4  
Пределы температуры окружающей среды: от -40 °C до +70 °C<sup>(2)</sup>.  
Уплотнение не требуется.
- I5<sup>(1)</sup> Искробезопасность для классов I, II, III, раздела 1, групп А, В, С, D, Е, F и G,  
Класс I, Зона 0, Аex ia IIC T4 при установке, согласно контрольному чертежу: 9150079-905.  
Невоспламеняемость Класс I, раздел 2, групп А, В, С и D;  
Подходит для Классов II,III, раздела 2, групп F и G.  
Максимальная производительность:  
Модели 4-20 мА / HART®: 42.4 В, 25 мА  
Модели FOUNDATION™ fieldbus: 32 В, 25 мА.  
Код температуры T4  
Пределы температуры окружающей среды: от -40 °C до +70 °C<sup>(2)</sup>.

### Сертификация АTEX $\text{CE}$ Nemko 04ATEX1073X

- E1<sup>(1)</sup> Пожаробезопасность:  
⊕ II ½ GD T73 °C<sup>(3)</sup>.  
Eex iad IIC T4 (-40 °C < Ta < +70 °C<sup>(2)</sup>).
- II<sup>(1)</sup> Искробезопасность:  
⊕ II 1 GD T73 °C<sup>(3)</sup>.  
Eex ia IIC T4 (-40 °C < Ta < +70 °C<sup>(2)</sup>).  
Модель 4-20 мА / HART®: U<sub>i</sub> = 30 В пост. тока, I<sub>i</sub> = 130 мА,  
P<sub>i</sub> = 1.0 Вт, C<sub>i</sub> = 7.26 нФ, L<sub>i</sub> = 0 Н.  
Модель FOUNDATION™ fieldbus: U<sub>i</sub> = 30 В пост. тока, I<sub>i</sub> = 300 мА,  
P<sub>i</sub> = 1.5 Вт, C<sub>i</sub> = 0 нФ, L<sub>i</sub> = 0 Н.  
Модель FISCO: U<sub>i</sub> = 17.5 В пост. тока, I<sub>i</sub> = 380 мА,  
P<sub>i</sub> = 5.32 Вт, 0 нФ, L<sub>i</sub> = C<sub>i</sub> = 0.  
Установочный чертеж: 9150079-907.

### ПРИМЕЧАНИЕ

Специальные условия для безопасного пользования (X):  
Данный прибор не выдерживает пробное напряжение 500 В, как указано в параграфе 6.4.12 EN 50020. Это необходимо учитывать при установке прибора.  
Обшивка датчика выполнена из алюминия. При использовании датчика в Категории II 1 G, согласно EN 50284, параграф 4.3.1, необходимо оберегать датчик от ударов и трения.

### Сертификация Канадской Ассоциации Стандартов (CSA)

- I6 Искробезопасность Eхia:  
Класс I, раздел 1, группы А, В, С и D.  
Код температуры T4.  
Установочный чертеж: 9150079-906.  
Пределы температуры окружающей среды: от -40 °C до +70 °C<sup>(2)</sup>.

Более подробную информацию по сертификации изделий см. в Справочном Руководстве (документ № 00809-0100-4026).

(1) Код Информации для оформления заказа для Сертификатов изделий – см. стр.16

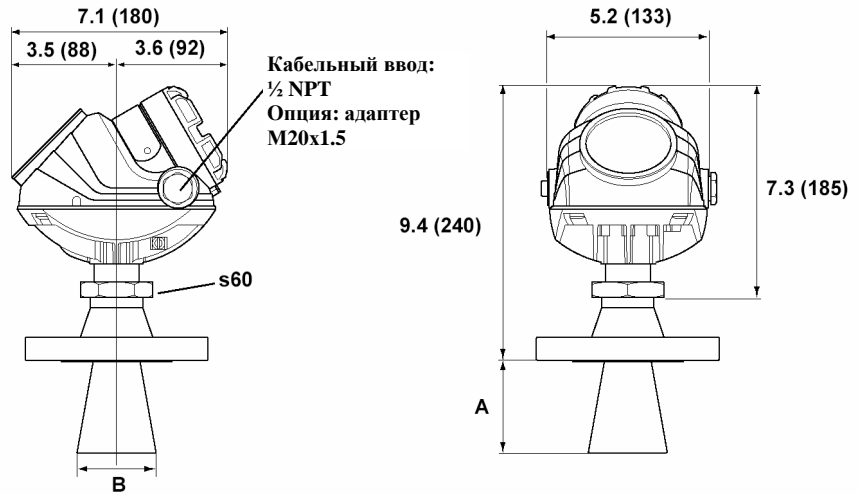
(2) +60 °C для опции FOUNDATION™ fieldbus или FISCO.

(3) +63 °C для опции FOUNDATION™ fieldbus или FISCO.

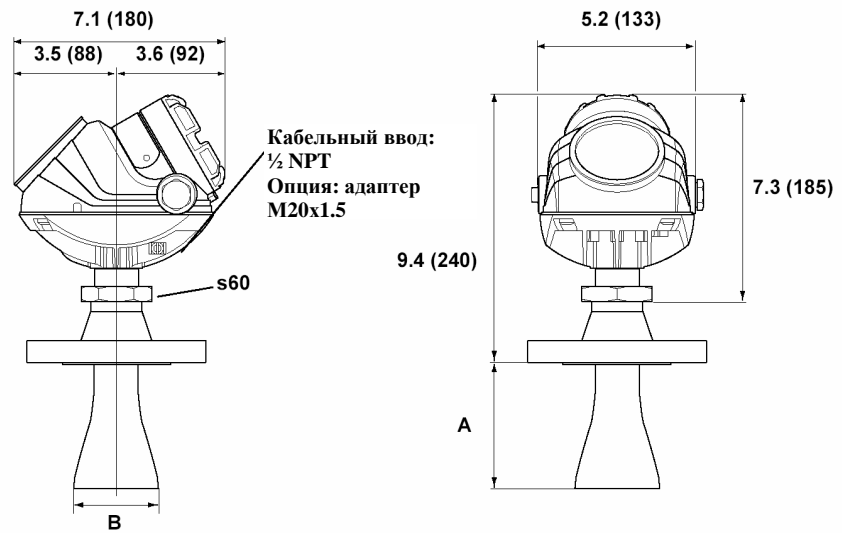
## Габаритные чертежи

Размеры указаны в дюймах (мм).

### ROSEMOUNT 5401 С КОНИЧЕСКОЙ АНТЕННОЙ



### ROSEMOUNT 5402 С КОНИЧЕСКОЙ АНТЕННОЙ



5401 Размер конуса (дюймы)	A	B
3	3.5 (88)	2.6 (67)
4	5.9 (150)	3.6 (92)
6	7.3 (185)	5.5 (140)
8	10.6 (270)	7.4 (188)

5402 Размер конуса (дюймы)	A	B
2	5.9 (150)	2.0 (50)
3	5.9 (150)	2.6 (67)
4	8.8 (225)	3.6 (92)

## Информация для оформления заказа

## Код модели для радарного датчика уровня модели Rosemount 5401

Модель	Описание изделия
5401	Низкочастотный вариант (~ 6 ГГц)
Код	Материал корпуса
A	Алюминий с полиуретановым покрытием
Код	Вторичные выходные сигналы
H	4-20 мА с коммуникацией по протоколу HART®
Код	Кабельный ввод
1	½ дюйма – 14 NPT
2	Адаптер M20 x 1.5
Код	Сертификация изделия
NA	Нет сертификации изделий
E1	ATEX пожаробезопасность
I1	ATEX искробезопасность
E5	FM взрывозащита
I5	FM искробезопасность
I6	CSA искробезопасность
Код	Антенна – размер и материал
Конические антенны	
3S	3 дюйма DN80, 316 L SST (EN 1.4404), только для установок с трубой
4S	4 дюйма DN100, 316 L SST (EN 1.4404)
6S	6 дюймов DN150, 316 L SST (EN 1.4404)
8S	8 дюймов DN200, 316 L SST (EN 1.4404)
Прочие антенны	
XX	По желанию заказчика
Код	Уплотнение резервуара
PV	PTFE с уплотнительными кольцами из Viton
PK	PTFE с уплотнительными кольцами из Kalrez 6375
PE	PTFE с уплотнительными кольцами из EPDM
PB	PTFE с уплотнительными кольцами из Buna-N
Код	Соединение с процессом и материал
Фланцы ANSI	
BA	3 дюйма, 150 фунтов, 316 / 316 L SST
BB	3 дюйма, 300 фунтов, 316 / 316 L SST
CA	4 дюйма, 150 фунтов, 316 / 316 L SST
CB	4 дюйма, 300 фунтов, 316 / 316 L SST
DA	6 дюймов, 150 фунтов, 316 / 316 L SST
EA	8 дюймов, 150 фунтов, 316 / 316 L SST

<b>Код</b>		<b>Соединение с процессом и материал, продолжение (5401)</b>
<b>Фланцы EN (DIN)</b>		
IB		DN 80 PN 40, SST (EN 1.4404)
JA		DN 100 PN 16, SST (EN 1.4404)
JB		DN 100 PN 40, SST (EN 1.4404)
KA		DN 150 PN 16, SST (EN 1.4404)
LA		DN 200 PN 16, SST (EN 1.4404)
<b>Прочие фланцы</b>		
XX		По желанию заказчика
<b>Код</b>		<b>Опции</b>
M1		Встроенный цифровой дисплей
BT		Бирка со штрих-кодом, с номером тэга и номером контракта
T1		Клеммный блок защиты от переходных процессов (стандартный с опциями FISCO)
<b>Конфигурация программного обеспечения</b>		
C1		Заводская конфигурация (К заказу требуется приложить ЛКД )
<b>Конфигурация предела сигнала тревоги</b>		
C4		Уровень сигнала тревоги и насыщения по NAMUR, сигнализация высоким уровнем
C8		Сигнализация низким уровнем <sup>(1)</sup> (Уровни сигналов тревоги и насыщения по стандарту Rosemount)
<b>Специальные сертификаты</b>		
Q4		Сертификат данных калибровки
Q8		Сертификация соответствия материала по стандарту EN 10204 3.1B <sup>(2)</sup>
<b>Специальные процедуры</b>		
P1		Гидростатические испытания
<b>Типичный номер модели: 5401 A H 1 NA 4S PV CA – M1 C1</b>		

*(1) Стандартная установка сигнала тревоги – по высокому уровню*

*(2) Опция для смачиваемых частей, сохраняющих давление*

## Информация для оформления заказа

## Код модели для радарного датчика уровня модели Rosemount 5402

<b>Модель</b>	<b>Описание изделия</b>
5402	Высокочастотный вариант (~ 26 ГГц)
<b>Код</b>	<b>Материал корпуса</b>
A	Алюминий с полиуретановым покрытием
<b>Код</b>	<b>Вторичные выходные сигналы</b>
H	4-20 мА с коммуникацией по протоколу HART®
<b>Код</b>	<b>Кабельный ввод</b>
1	½ дюйма – 14 NPT
2	Адаптер M20 x 1.5
<b>Код</b>	<b>Сертификация изделия</b>
NA	Нет сертификации изделий
E1	ATEX пожаробезопасность
I1	ATEX искробезопасность
E5	FM взрывозащита
I5	FM искробезопасность
I6	CSA искробезопасность
<b>Код</b>	<b>Антенна – размер и материал</b>
	<b>Конические антенны</b>
2S	2 дюйма DN 50, 316 L SST (EN 1.4404)
3S	3 дюйма DN 80, 316 L SST (EN 1.4404)
4S	4 дюйма DN 100, 316 L SST (EN 1.4404)
	<b>Прочие антенны</b>
XX	По желанию заказчика
<b>Код</b>	<b>Уплотнение резервуара</b>
PV	PTFE с уплотнительными кольцами из Viton
PK	PTFE с уплотнительными кольцами из Kalrez 6375
PE	PTFE с уплотнительными кольцами из EPDM
PB	PTFE с уплотнительными кольцами из Buna-N
<b>Код</b>	<b>Соединение с процессом и материал</b>
	<b>Фланцы ANSI</b>
AA	2 дюйма, 150 фунтов, 316 / 316 L SST
AB	2 дюйма, 300 фунтов, 316 / 316 L SST
BA	3 дюйма, 150 фунтов, 316 / 316 L SST
BB	3 дюйма, 300 фунтов, 316 / 316 L SST
CA	4 дюйма, 150 фунтов, 316 / 316 L SST
CB	4 дюйма, 300 фунтов, 316 / 316 L SST
DA	6 дюймов, 150 фунтов, 316 / 316 L SST
EA	8 дюймов, 150 фунтов, 316 / 316 L SST
	<b>Фланцы EN (DIN)</b>
HB	DN 50 PN 40, SST (EN 1.4404)
IB	DN 80 PN 40, SST (EN 1.4404)
JA	DN 100 PN 16, SST (EN 1.4404)
JB	DN 100 PN 40, SST (EN 1.4404)
KA	DN 150 PN 16, SST (EN 1.4404)
LA	DN 200 PN 16, SST (EN 1.4404)
	<b>Прочие фланцы</b>
XX	По желанию заказчика

Код	Опции
M1	Встроенный цифровой дисплей
BT	Бирка со штрих-кодом, с номером тэга и номером контракта
T1	Клеммный блок защиты от переходных процессов (стандартный с опциями FISCO)
<b>Конфигурация программного обеспечения</b>	
C1	Заводская конфигурация (К заказу требуется приложить ЛКД )
<b>Конфигурация предела сигнала тревоги</b>	
C4	Уровень сигнала тревоги и насыщения по NAMUR, сигнализация высоким уровнем
C8	Сигнализация низким уровнем <sup>(1)</sup> (Уровни сигналов тревоги и насыщения по стандарту Rosemount)
<b>Специальные сертификаты</b>	
Q4	Сертификат данных калибровки
Q8	Сертификация соответствия материала по стандарту EN 10204 3.1B <sup>(2)</sup>
<b>Специальные процедуры</b>	
P1	Гидростатические испытания
<b>Типичный номер модели: 5402 A H 1 E5 4S PV CA – M1 C1</b>	

*(1)Стандартная установка сигнала тревоги – по высокому уровню*

*(2)Опция для смачиваемых частей, сохраняющих давление*



## Лист данных по применению и конфигурированию датчика (продолжение)

\*=Указывает на заводскую конфигурацию по умолчанию.

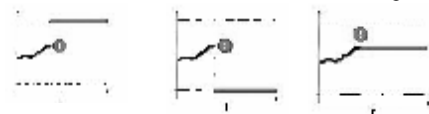
Аналоговый выход (4-20 мА аналоговый выход), не применяется для устройств FOUNDATION Fieldbus – информация требуется, если заказан С1.

Первичная переменная (PV)  Уровень\*  Расстояние  Объем  Расход уровня <sup>(1)</sup>  Сила сигнала <sup>(2)</sup>

Нижнее значение диапазона (4 мА) \_\_\_\_\_ (используйте выбранную переменную с предыдущей страницы)

Верхнее значение диапазона (20 мА) \_\_\_\_\_ (используйте выбранную переменную с предыдущей страницы)

Режим сигнала тревоги  Высокий\*  Низкий  Фиксированный



Геометрия резервуара – информация требуется, если заказан С1.

Форма резервуара

Выберите тип резервуара, соответствующий фактическому резервуару, на котором устанавливается прибор. Если прибор устанавливается на резервуаре такого типа, которого нет в наличии, как индивидуально выбранного типа, укажите “Неизвестный”.

Неизвестный\*  Вертикальный цилиндр  Горизонтальный цилиндр  
 Сферический  Кубический <sup>(3)</sup>

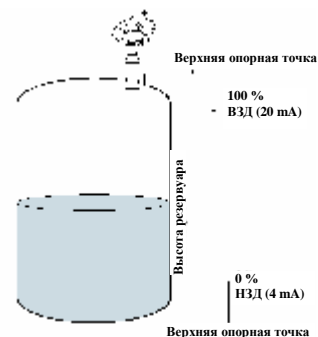
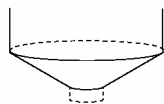
Днище резервуара <sup>(4)</sup>

Выберите тип днища, соответствующий фактической форме днища резервуара.

Неизвестный\*  Плоский <sup>(5)</sup>  Выпуклый/  
Вогнутый/  
Полусферический



Конический  Прочий (например, наклонный)



Высота резервуара \_\_\_\_\_ (используйте выбранную переменную с предыдущей страницы)

(1) Всегда в выбранной единице расхода уровня в секунду.

(2) Всегда в мВ.

(3) Кубический тип резервуара определяется как коробчатый резервуар с прямыми углами.

(4) Тип днища резервуара применяется только для резервуаров, имеющих форму Вертикального цилиндра и Кубическую.

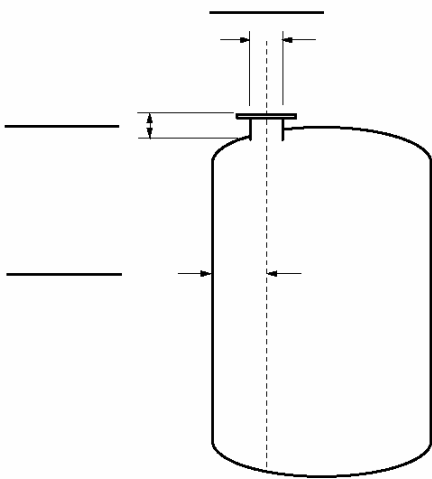
(5) Днище резервуара < 5°.

## Лист данных по применению и конфигурированию датчика (продолжение)

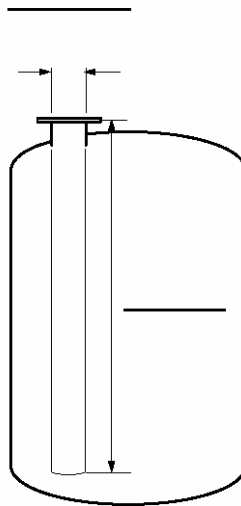
**Габариты патрубка – информация требуется, если заказан С1.**

Пожалуйста, укажите размеры (в соответствии с выбранной переменной)

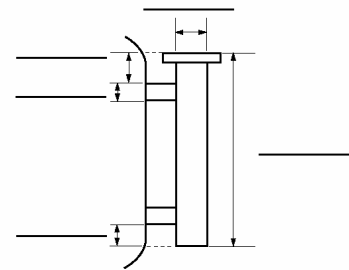
Горловина



Успокоительный колодец



Байпасная труба



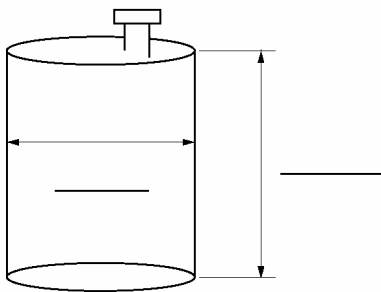
## Лист данных по применению и конфигурированию датчика (продолжение)

### КОНФИГУРИРОВАНИЕ ОБЪЕМА

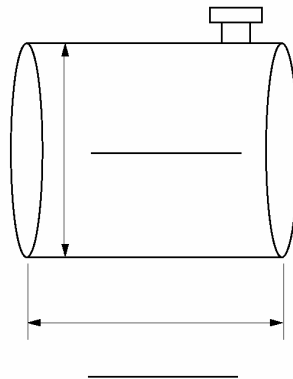
Конфигурирование объема (только вычисление общего объема) – информация требуется, если заказан С1, и выбранной единицей является Объем..

Объем вычисляется на основании типов резервуаров, имеющих идеальную геометрическую форму, или по градуировочной таблице. Пожалуйста, отметьте окно, которое соответствует Вашему типу резервуара, и укажите размеры на линиях в соответствии с выбранной переменной.

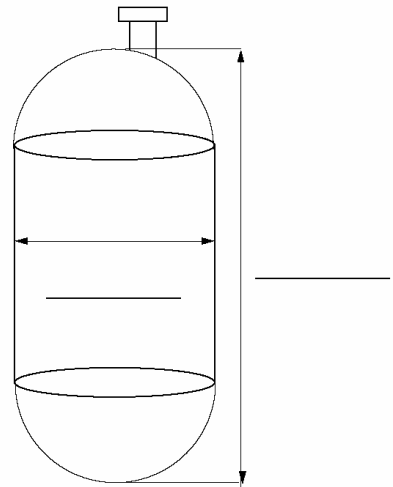
Вертикальный цилиндр



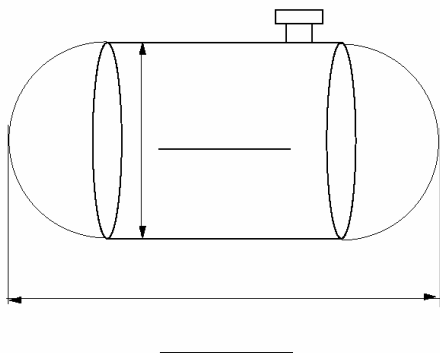
Горизонтальный цилиндр



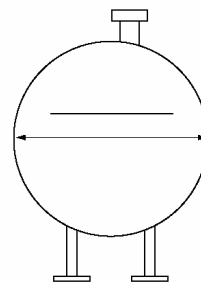
Вертикальный цилиндр с  
полусферическими краями



Горизонтальный цилиндр с  
полусферическими краями



Сфера



*Rosemount и логотип Rosemount являются зарегистрированными торговыми марками Rosemount Inc.  
PlantWeb является зарегистрированной торговой маркой группы компаний Emerson Process Management.  
HART является зарегистрированной торговой маркой фирмы HART Communication Foundation.  
Прочие торговые марки являются собственностью их соответствующих владельцев.*

## **Emerson Process Management, Rosemount Inc.**

Россия,  
Москва, ул. Летниковская,  
д. 10 стр.2  
Тел. (095) 981 98 11  
Факс (095) 981 98 10

Украина,  
01054, Киев,  
ул. Тургеневская,  
д.15, офис 33  
Тел. +380 (044) 4-929-929  
Факс +380 (044) 4-929-928

Казахстан,  
480057, г. Алматы  
ул. Тимирязева, д. 42  
ЦДС "Атакент",  
Павильон 17  
Тел. (3272) 500 903  
(3272) 500 937  
(3272) 446 469  
Факс (3272) 500 936

Азербайджан,  
370065, Баку  
«Каспийский Бизнес Центр»  
ул. Джафара Джабарли,  
д. 40, 5 эт.  
Тел. +(99412) 98-2448  
Факс +(99412) 98-2449

[www.emersonprocess.com/rosemount](http://www.emersonprocess.com/rosemount)

00813-0107-4026

© 2005 Rosemount, Inc. Все права защищены.

