

Уровнемер 5300



- **Измеряемые среды:** жидкие (нефть, темные и светлые нефтепродукты, вода, сжиженные газы, кислоты и др.), сыпучие (пластик, зольная пыль, цемент, песок, сахар, злаки и т. д.)
- **Диапазон измерений:** от 0,1 до 50 м
- **Выходные сигналы:** 4-20 мА с цифровым сигналом на базе протокола HART®, Foundation™ Fieldbus и Modbus®
- **Наличие взрывозащищенного исполнения**
- **Межповерочный интервал:** 2 года
- **Внесены в Госреестр средств измерений под №38679-08**

Уровнемеры 5300 применяются во многих отраслях промышленности: химической и нефтехимической, нефтегазовой, целлюлозно-бумажной; фармацевтической; пищевой промышленности и производстве напитков; контроле питьевой воды и сточных вод; энергетике (плотины и гидро- и электростанции).

Достоинства:

- широкий диапазон измерений и качественные измерения сред с низким коэффициентом отражения благодаря технологии прямого переключения, функции проецирования конца зонда и компенсации влияния диэлектрической постоянной пара;
- улучшенные характеристики электромагнитной совместимости благодаря интеллектуальной гальванической развязке;
- измерение уровня сжиженных газов при температуре процесса от -196°C;
- возможность использования зондов от уровнемеров 3300;
- повышенная безопасность благодаря модульной конструкции блока электроники;
- расширенная диагностика и возможность профилактического обслуживания по протоколам HART, Foundation Fieldbus, Modbus;
- а также все достоинства и преимущества, которыми обладают популярные уровнемеры 3300.

НАЗНАЧЕНИЕ И ПРИНЦИП ИЗМЕРЕНИЙ

Уровнемеры 5300 - это двухпроводные волноводные уровнемеры для измерения уровня и уровня границы раздела жидкостей, а также уровня сыпучих сред. Rosemount 5300 обеспечивают высокую надежность, современные меры обеспечения безопасности, простоту использования и неограниченные возможности подключения и интеграции в системы АСУТП.

Принцип действия уровнемеров 5300 основан на технологии рефлектометрии с временным разрешением (TDR = Time Domain Reflectometry, см. рис. 1). Микроволновые наносекундные радарные импульсы малой мощности направляются вниз по зонду, погруженному в технологическую среду. Когда радарный импульс достигает среды с другим коэффициентом диэлектрической проницаемости, часть энергии импульса отражается в обратном направлении. Разница во времени между моментом передачи радарного импульса и моментом приема эхо-сигнала пропорциональна расстоянию, согласно которому рассчитывается уровень жидкости или уровня границы раздела двух сред. Интенсивность отраженного эхо-сигнала зависит от диэлектрической проницаемости среды. Чем выше коэффициент диэлектрической проницаемости, тем выше интенсивность отраженного сигнала. Волноводная технология имеет ряд преимуществ по сравнению с другими методами измерений уровня, поскольку радарные импульсы практически невосприимчивы к составу среды, атмосфере резервуара, температуре и давлению. Поскольку радарные импульсы направляются по зонду, а не свободно распространяются в пространстве резервуара, то волноводная технология может с успехом применяться в малых и узких резервуарах, а также в резервуарах с узкими патрубками. В уровнемерах 5300, для удобства применения и обслуживания в различных условиях, использованы следующие принципы и конструкторские решения:

- модульность конструкций;
- усовершенствованная аналоговая и цифровая обработка сигнала;
- возможность использования зондов нескольких типов в зависимости от условий применения уровнемера;
- подключение двухпроводным кабелем (питание подается по сигнальному контуру);
- поддержка коммуникационного цифрового протокола HART, что обеспечивает вывод данных в цифровом виде и возможность дистанционной настройки прибора при помощи портативного коммуникатора модели 375 или 475 либо персонального компьютера с установленным программным обеспечением Rosemount Radar Master или AMS и HART-модемом;
- поддержка протоколов Foundation Fieldbus и Modbus (при заказе уровнемера с Modbus необходима консультация с заводом-изготовителем).

В дополнение к проводным протоколам связи, уровнемеры могут оснащаться беспроводным модулем связи Rosemount 775, благодаря чему обеспечивается интеграция уровнемеров в беспроводную сеть и передача измеряемых параметров и диагностической информации по протоколу WirelessHART.

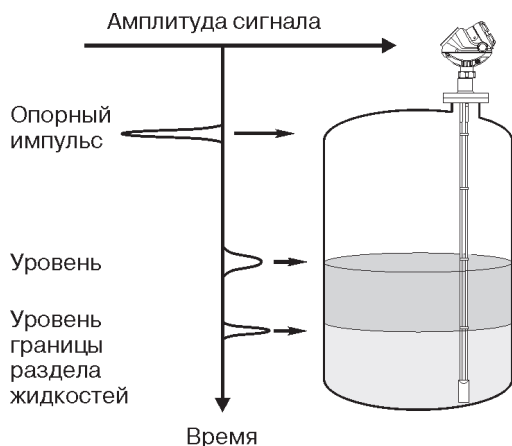


Рис. 1.

ОСОБЕННОСТИ УРОВНЕМЕРОВ 5300

В настоящее время выпускается три модели уровнемеров 5300:

- модель 5301 - для измерения уровня жидкостей или уровня границы раздела двух сред при полном погружении зонда;
- модель 5302 - для одновременного измерения уровня жидкостей и уровня границы раздела двух сред;
- модель 5303 - для измерений уровня твердых/сыпучих сред.

Каждая из этих моделей имеет исполнения, сертифицированные на искробезопасность и на взрывобезопасность.

Технология прямого переключения (DST). Rosemount 5300 обеспечивают наилучшие рабочие характеристики с применением запатентованной технологии DST, которая представляет собой быстродействующий переключатель для передачи сигналов между излучателем и приемником, что минимизирует потери сигнала и приводит к лучшему отношению сигнал/шум и улучшенной способности преодоления влияния возмущающих факторов. Данная технология также дает возможность увеличить диапазон измерений (до 50 м) и производить измерения сред с низкой отражающей способностью (при значении диэлектрической постоянной от 1,4) даже при использовании однопроводного зонда.

Проецирование конца зонда (ПКЗ). ПКЗ - это функция для работы с большими диапазонами измерений на средах с низким значением диэлектрической постоянной. Если эхо-сигнал не отражается от поверхности среды, то уровнемеры 5300 используют конец зонда в качестве базы для вычисления фактического уровня.

Интеллектуальная гальваническая развязка. Инновационная запатентованная конфигурация заземленного экранирующего элемента между электроникой, микроволновым генератором и корпусом приводит к более устойчивым микроволновым рабочим характеристикам и минимизирует нежелательные помехи. Это улучшает рабочие характеристики по электромагнитной совместимости и обеспечивает проведение более стабильных измерений.

Расширенная функциональность PlantWeb™. Rosemount 5300 поддерживают архитектуру PlantWeb, предоставляя лучшие возможности нопотометрических измерений (измерение уровня и уровня границы раздела двух сред одним двухпроводным уровнемером), обеспечивают широкий спектр применений и возможности расширенной диагностики по протоколам HART, Foundation Fieldbus, Modbus.

Динамическая компенсация изменений диэлектрической постоянной пара. Уровнемеры 5300 обладают возможностью компенсации изменений диэлектрической проницаемости пара. Это позволяет сводить к минимуму погрешности измерений, обусловленную изменением давления и/или температуры в процессе работы технологических установок и аппаратов.

Эхо-Логика для обеспечения защиты от переливов. Эхо-Логика - это способность определения уровнемером истинного уровня среды. Ключевой функцией современного радарного уровнемера является надежное определение полного наполнения резервуара даже при наличии помех. Уровнемеры 5300 имеют улучшенные характеристики отслеживания уровня наполнения, что снижает риск возникновения опасных ситуаций, связанных с переливами продукта.

Усовершенствованная синхронизация. Уровнемеры 5300 используют запатентованный метод синхронизации, обеспечивающий точность ± 3 мм.

Диагностика показателей качества эхо-сигнала (SQM). Налипание на зонде, наряду с беспокойным состоянием поверхности измеряемой среды, являются теми факторами, которые могут повлиять на силу отраженного эхо-сигнала, а также на уровень шума. Диагностика показателей качества сигнала (Signal Quality Metrics - SQM) является новой опцией для уровнемеров Rosemount 5300, которая оценивает, как уровень полезного эхо-сигнала соотносится к уровню помех. Данная опция может использоваться для планирования технического обслуживания, связанного с очисткой зонда, а также для мониторинга влияния турбулентности, кипения, пены и эмульсии на процесс измерений.

КОНСТРУКЦИЯ

Компания обладает огромным опытом разработки уровнемеров для эксплуатации в тяжелых условиях на химических и нефтеперерабатывающих производствах. Весь этот опыт был использован для конструирования цельнометаллического корпуса уровнемеров 5300 с отдельными отсеками для электроники и клеммного

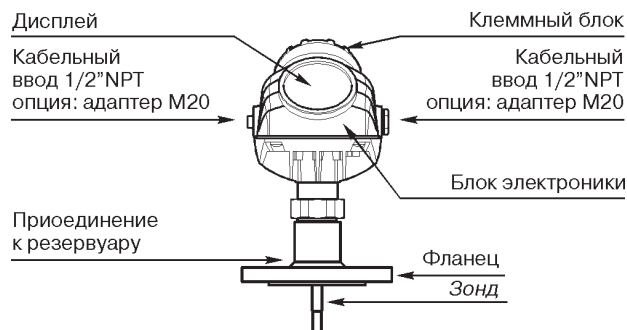


Рис.2. Конструкция уровнемера.

блока. Отличительной его чертой является эргономично расположенный встроенный дисплей. Корпус имеет степень защиты IP67 и может использоваться в окружающей среде с относительной влажностью до 100%.

Уровнемеры 5300 состоят из блока электроники, присоединения к резервуару и зонда. Присоединение к резервуару и зонд являются единственными деталями, которые контактируют с атмосферой резервуара. Корпус выполнен из алюминиевого сплава с покрытием из полиуретана или нержавеющей стали и имеет два отдельных отсека для раздельного расположения блока электроники и клеммного блока. При такой компоновке повышается надежность уровнемера при эксплуатации и обеспечивается простой доступ к клеммам при подключении. Корпус вращается на 360° вокруг своей оси и может отсоединяться от зонда при проведении сервисных работ, при этом герметичность резервуара не нарушится. Между корпусом и зондом отсутствуют какие-либо механические соединения. В корпусе имеется два отверстия для подвода кабеля, стандартно 5300 поставляется с 1/2" NPT кабельным вводом, а также адаптером M20 (по заказу) и разъемами eurofast или minifast в качестве опций (см. раздел "Информация для оформления заказа").

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1

Наименование	Значение
Модель	5301 - для измерения уровня и уровня границы раздела двух сред (измерение уровня границы раздела доступно при полностью погруженном зонде); 5302 - для одновременного измерения уровня и уровня границы раздела двух сред; 5303 - для измерения уровня сыпучих сред
Принцип действия	Рефлектометрия с временным разрешением (TDR)
Базовые условия	Одинарный зонд стандартного исполнения, вода при температуре 25°C
Излучаемая мощность	Номинальная 300 мкВт, максимальная 45 мВт
Потребляемая мощность	< 50 мВт в нормальном режиме работы
Время запуска	< 40 с
Диапазон измерений	От 0,1 до 50 м
Выходной сигнал	4-20 мА /HART, Foundation Fieldbus, Modbus
Единицы измерений	Для уровня, уровня границы раздела двух сред и расстояния до поверхности среды: мм, см или м, футы, дюймы. Скорость изменения уровня: м/с, м/ч, футы/сек, дюймы/мин. Объем: л, м³, футы³, дюймы³, галлоны, баррели, ярды³. Температура: °C и °F
Погрешность измерений	±3 мм или 0,03 % диапазона измерений, в зависимости от расстояния от опорной поверхности (фланца) до поверхности среды
Воспроизводимость	±1 мм
Влияние температуры окружающей среды	±0,2 мм/°C или ±30 промилле/°C измеренной величины, в зависимости от того, какой параметр является большим
Обновление показаний	< 1 раз в секунду
Встроенный дисплей	Встроенный цифровой дисплей может переключаться между следующими переменными: уровень, расстояние до поверхности среды, объем, внутренняя температура, расстояние до поверхности границы раздела сред, уровень границы раздела сред, максимальные амплитуды сигнала, толщина слоя верхней жидкости, процент диапазона измерений, выходной ток уровнемера. Примечание: дисплей не обеспечивает конфигурирования уровнемера
Выходные переменные	Все модели: уровень, расстояние до поверхности, объем, скорость изменения уровня, сила сигнала, внутренняя температура, выходной ток аналогового сигнала, диапазона измерений, отношение сигнал/шум. Модель 5301 (в дополнение к вышеперечисленному для применений с полностью погруженным зондом): уровень границы раздела сред и расстояние до поверхности границы раздела сред, диэлектрическая постоянная пара. Модель 5302 (в дополнение к вышеперечисленному): уровень границы раздела сред, скорость изменения уровня границы раздела сред, расстояние до поверхности границы раздела сред, объем верхней жидкости, объем нижней жидкости и толщина слоя верхней жидкости
Инструменты конфигурирования	HART: ПО Rosemount RadarMaster, портативный коммуникатор модели 375 или 475, ПО AMS Suite или любые другие совместимые хост-системы с поддержкой DD (Описания устройства). Foundation Fieldbus: ПО Rosemount RadarMaster, портативный коммуникатор модели 375 или 475, DeltaV или любые другие совместимые хост-системы с поддержкой DD (Описания устройства)

Продолжение таблицы 1

Электрические параметры	
Питание	- HART: 16-42,4 В постоянного тока (16-30 В постоянного тока при наличии искробезопасного исполнения, 20-42,4 В постоянного тока при наличии взрывобезопасного исполнения); - Foundation Fieldbus: 9-32 В постоянного тока (9-30 В постоянного тока при наличии искробезопасного исполнения и 16-32 В постоянного тока при наличии взрывобезопасного/ пожаробезопасного исполнений); - Modbus: 8-30 В постоянного тока
Потребление тока в режиме ожидания (Foundation Fieldbus)	21 мА
Уровни аварийного сигнала	Стандартно: низким уровнем = 3,75 мА, высоким уровнем = 21,75 мА. Nimur NE 43: низким уровнем = 3,60 мА, высоким уровнем = 22,50 мА
Уровни насыщения	Стандартно: низким уровнем = 3,9 мА, высоким уровнем = 20,8 мА. Nimur NE 43: низким уровнем = 3,8 мА, высоким уровнем = 20,5 мА
Параметры искробезопасного контура	Модель с 4-20 мА/HART: $U_i = 30$ В постоянн. тока, $I_i = 130$ мА, $P_i = 1,0$ Вт, $C_i = 7,26$ нФ, $L_i = 0$ Н. Модель с Foundation Fieldbus: $U_i = 30$ В постоянн. тока, $I_i = 300$ мА, $P_i = 1,3$ Вт, $C_i = 0$ нФ, $L_i = 0$ Н
Кабельные вводы	Резьбовые отверстия для установки кабелепроводов или кабельных уплотнений 1/2-14NPT. Дополнительно: переходники на M20x1,5, M12 4-штырьковый адаптер eurofast или 4-штырьковый адаптер minifast размера A
Выходной кабель	Экранированные витые пары, 0,5 - 2,5 мм ²
Механические параметры	
Зонды ⁽¹⁾	Коаксиальный: от 0,4 м до 6 м Двойной жесткий: от 0,4 м до 3 м Двойной гибкий: от 1 м до 50 м Одинарный жесткий (φ8 мм): от 0,4 м до 3 м Одинарный жесткий (φ13 мм): от 0,4 м до 4,5 м Одинарный гибкий: от 1 м до 50 м
Предел прочности на разрыв	4 мм одинарный гибкий зонд (код модели 5A, 5B): 12 кН 6 мм одинарный гибкий зонд (код модели 6A, 6B): 29 кН Двойной гибкий зонд: 9 кН
Разрушающая нагрузка	4 мм одинарный гибкий зонд (код модели 5A, 5B): 16 кН 6 мм одинарный гибкий зонд (код модели 6A, 6B): 35 кН
Максимальная боковая нагрузка	Коаксиальный: 100 Нм или 1,67 кг при длине 6 м Двойной жесткий: 3 Нм или 0,1 кг при длине 3 м Одинарный жесткий: 6 Нм или 0,2 кг при длине 3 м
Материалы, контактирующие с атмосферой резервуара	См. раздел "Информация для оформления заказа" и документацию на прибор
Угол установки зонда	От 0 до 90°
Материал корпуса	Алюминий с полиуретановым покрытием или нерж.сталь марки CF8M (A743)
Присоединение к резервуару	Фланцевое, резьбовое или гигиеническое
Условия эксплуатации	
Температура окружающей среды	Общепромышленное исполнение, связь по HART: от -40 до 80°C Взрывозащищенное исполнение, связь HART: от -40 до 70°C (RS485) Взрывозащищенное исполнение: от -40 до 60°C (связь по Foundation Fieldbus) Для уровнемеров с ЖКИ: от -20 до 70°C
Температура процесса ⁽²⁾	Стандартно: от -40 до 150°C; Исполнение НТНР: от -60 до 400°C; Исполнение НР: от -60 до 200°C; Исполнение С: от -196 до 200°C
Давление процесса ⁽²⁾	Стандартно: от -0,1 до 4 МПа; Исполнения НТНР, НР и С: от -0,1 до 34,5 МПа
Относительная влажность окружающей среды	До 100%
Степень защиты от внешних воздействий	IP 66, IP67 по ГОСТ 14254

⁽¹⁾ Для получения дополнительной информации см. таблицу выбора зондов и раздел "Информация для оформления заказа".⁽²⁾ Конечное значение может быть ниже в зависимости от выбора уплотнительного кольца и фланца.

ДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЙ

Диапазон измерений зависит от типа зонда и конкретных условий технологического процесса, а также от факторов, которые описаны в настоящем разделе.

Таблица 2

Тип зонда	Максимальное значение диапазона измерений, м	Минимальное значение диэлектрической постоянной при максимальном значении диапазона измерений
Коаксиальный	6	1,2 (стандартно) 1,4 (НР/С) 2,0 (НТНР)
Двойной жесткий	3	1,4
Двойной гибкий	50	1,4, до 25 м (стандартно) ⁽¹⁾ 2,0, до 35 м ⁽¹⁾ 2,5, до 40 м ⁽¹⁾ 3,5, до 45 м 6, до 50 м
Одинарный жесткий	3 - для зондов $\phi 8$ мм; 4,5 - для зондов $\phi 13$ мм;	1,4 (стандартно) (1,25 при установке в металлической байпасной трубе или успокоительном колодце) ⁽¹⁾⁽²⁾ 1,6 (НР/НТНР/С) (1,4 при установке в металлической байпасной трубе или успокоительном колодце) ⁽¹⁾⁽²⁾
Одинарный гибкий	50	1,4 (стандартно), до 15 м ⁽¹⁾ 1,6 (НР/НТНР/С) до 15 м ⁽¹⁾ 1,8, до 25 м ⁽¹⁾ 2,0, до 35 м ⁽¹⁾ 3, до 42 м 4, до 46 м 6, до 50 м

⁽¹⁾ Функция "Проецирование конца зонда" позволяет несколько увеличить диапазон измерений при малом значении диэлектрической постоянной. За более детальной информацией обращайтесь к изготовителю.

⁽²⁾ Может быть снижена, в зависимости от условий применения.

На формирование эхо-сигнала могут повлиять различные факторы, поэтому максимальный диапазон измерений может зависеть от следующих условий технологического процесса:

- Наличия в резервуаре внутренних конструкций вблизи зонда.
- Среды с более высоким значением диэлектрической постоянной (ϵ_r) имеют лучшую отражательную способность, следовательно, для них диапазон измерений больше.
- Наличие пены и частиц в атмосфере резервуара может ухудшить качество измерений.
- Для оптимальной работы однопроводного зонда в неметаллических резервуарах (например, бетонных или пластиковых) зонд следует монтировать с металлическим фланцем.
- Спокойная поверхность обеспечивает лучшее отражение, чем

турбулентная, поэтому для турбулентной поверхности диапазон измерений будет меньше.

- Наличия в резервуаре электромагнитных помех.
- Следует избегать эксплуатации уровнемера в применениях со средами, вызывающими сильные налипания/загрязнения зонда, поскольку это может снизить диапазон измерений и привести к ошибкам измерения уровня. Для вязких и налипающих сред особое значение имеет правильный выбор зонда. Может потребоваться его периодическая очистка. Используйте одинарный зонд или рассмотрите возможность использования бесконтактного уровнемера.

ПЕРЕХОДНЫЕ ЗОНЫ

Переходными зонами называются зоны, в которых проведение измерений невозможно либо точность измерений недопустимо мала (см. рис. 3 и табл. 3).

Верхняя переходная зона - это минимальное расстояние между верхней опорной точкой (обычно фланцем) и поверхностью продукта. В нижней части резервуара диапазон измерений ограничивается из-за наличия **нижней переходной зоны**, отсчитываемой от конца зонда. Размер переходных зон зависит от типа применяемого зонда и типа измеряемого продукта.



Рис.3.

Таблица 3

	Диэлектрическая постоянная	Коаксиальный	Двойной жесткий	Двойной гибкий	Одинарный жесткий	Одинарный гибкий
		Тип зонда				
Верхняя переходная зона, см	80	11	11	12	11	11
	2	11	14	14	16	18
Нижняя переходная зона, см	80	1	3	5 ⁽¹⁾	5	0 ^{(1) (2)}
	2	5	10	14 ⁽¹⁾	7 ⁽³⁾	5 - для зондов с длинным грузом ⁽¹⁾ ; 8 - для зондов с коротким грузом ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Следует обратить внимание на то, что длина груза добавляется к высоте нижней переходной зоны и не показана на рисунке. См. раздел "Габаритные и установочные размеры".

⁽²⁾ Диапазон измерений для одинарного гибкого зонда с покрытием из политетрафторэтилена (PTFE) включает в себя длину груза при выполнении измерений в среде с высокой диэлектрической проницаемостью.

⁽³⁾ При использовании стального центровочного диска нижняя переходная зона увеличивается до 20 см, включая груз (если он применяется). При использовании центровочного диска из политетрафторэтилена (PTFE) нижняя переходная зона не меняется.

Примечание: пределы выходного сигнала 4-20 мА должны быть настроены так, чтобы они соответствовали точкам в рабочей области (не попадали в переходную зону (см. рис. 3)). Если требуется измерение уровня вплоть до самого верха резервуара, то необходимо выполнить соответствующую перенастройку прибора в зависимости от условий технологического процесса и применяемого типа зонда.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

Уровнемеры 5300 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 уровнемера следует учесть следующие обстоятельства.

Налипание среды на поверхность зонда

Налипание среды на поверхность зонда может привести к снижению чувствительности уровнемера и к ошибкам измерения. При применении уровнемера для измерения уровня вязких или липких сред важно правильно выбрать тип зонда. При неправильном выборе зонда может потребоваться его периодическая очистка для предотвращения недостоверности показаний.

Перемычки

При использовании двойного жесткого, двойного гибкого или коаксиального зонда следует учитывать, что в случае измерений липкой среды или при наличии липкого поверхностного слоя возможно образование перемычек

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.

Пена

Точность измерения уровня пены 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, уровнемер может измерить уровень поверхности пены. Если проводимость пены низкая, радиоизлучение будет проникать сквозь пену, и уровнемер 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 уровнемер 5300 может быть сконфигурирован так, чтобы скомпенсировать влияние пара.

Таблица 4

Коаксиальный	Двойной	Одинарный
Максимальная вязкость		
500 сП	1500 сП	8000 сП ⁽¹⁾
Отложения		
Отложения не допускаются	Допускается тонкий слой отложений без образования перемычек	Отложения допускаются

⁽¹⁾ При наличии перемешивания / турбулентности и высокой вязкости среды проконсультируйтесь с изготовителем.

Для вязких и налипающих жидкостей рекомендуется использовать зонды из PTFE.

Максимальная погрешность измерений в связи с загрязнением/налипанием может составлять 1-10% в зависимости от типа зонда, диэлектрической постоянной, толщины и высоты налипания на поверхности зонда.

ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЙ

Rosemount 5300 предлагает преимущества как никогда надежных и достоверных измерений в широком спектре применений. Уровнемеры 5300 подходят для применений во многих перерабатывающих отраслях, нефтяной и газовой, нефтехимической, химической, энергетической отраслях, при очистке воды и переработке отходов. Волноводная технология, реализованная в Rosemount 5300 совместно с инновационными инженерными разработками, обеспечивает устойчивость к воздействию изменяющихся технологических условий. Rosemount 5300 практически не имеют ограничений по установке и монтажу.

Сыпучие материалы (рис.4а). Модель 5303 с одинарным гибким зондом предназначена для измерения уровня сыпучих материалов с малыми значениями диэлектрической постоянной (до 1,4). Имеются зонды для применения в условиях высоких растягивающих нагрузок. 5300 подходит для измерения порошковых материалов, таких как цемент, зольная пыль, гранулы, пластиковые материалы, поливинилхлорид, зерна, крупы и т.д. Диапазон измерений составляет до 50 м.

Измерение в баках с турбулентностью, паром и внутренними конструкциями (рис.4б). Rosemount 5300 надежно измеряют уровень в таких условиях, где другие устройства могли бы выйти из строя. Благодаря уникальной Технологии прямого переключения, принимаемый сигнал в два - пять раз сильнее по сравнению с другими волноводными радарными. Результатом является наивысшая способность к работе при наличии создающих помехи объектов, покрытия зонда, пены, пара и турбулентности.

Минимизация риска в наиболее жестких условиях эксплуатации (рис.4в). Rosemount 5300 с надежной конструкцией зондов для экстремальных условий (высокое давление и температура) обеспечивают достоверные измерения в резервуарах или выносных камерах. Примерами могут быть ректификационные колонны, нефтеперерабатывающие установки и т.д. На качество измерений не оказывают влияния колебания плотности среды с низкой отражательной способностью или конструкция выносной камеры.

Измерение уровня сжиженных газов (рис.4г).

Rosemount 5300 превосходно подходят для измерения уровня сжиженных газов, так как блок электроники уровнемера можно обслуживать и снимать, не нарушая герметичности резервуара. Высокая чувствительность и надежные уплотнения соединения с резервуаром обуславливают успешные применения 5300 в процессах с наличием сжиженных нефтяных газов, газоконденсата и аммиака, а также турбулентности и перемешивания сред.

Одновременное измерение уровня и уровня границы раздела двух сред (рис.4д). При использовании одного уровнемера 5300 возможно измерить и уровень верхней среды и уровень границы раздела двух сред. Примерами таких применений являются сепараторы, отстойники и т.д. Таким образом, можно избежать применения дополнительного оборудования на резервуаре. Используйте уровнемеры Rosemount 5300 с одинарным гибким зондом для надежных измерений сред, склонных к налипанию, таких как сырая нефть.

Преимущества при работе на подземных установках (рис.4е). Зонды, применяемые в 5300, подходят для установки и работы в высоких и узких установочных патрубках или с расположенными вблизи объектами. Это дает возможность устанавливать 5300 в подземных резервуарах, где площадь установки оборудования обычно ограничена.

Точность измерений в процессах с наличием насыщенного пара (рис.4ж). Rosemount 5300 с функцией Динамической компенсации влияния диэлектрической постоянной (ДП) пара автоматически компенсирует влияние измерения ДП в процессах с насыщенным паром под высоким давлением, что обеспечивает точность измерений. Используя зонд с реперным отражателем, можно измерить значение ДП пара, что позволит выполнить компенсацию и устранить погрешность измерений, вызванную изменяющимся давлением и/или температурой процесса.

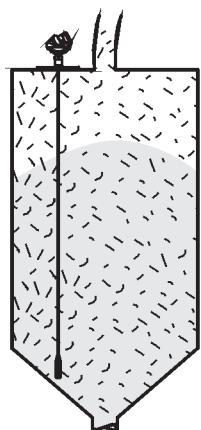


Рис.4а.

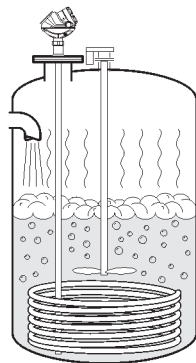


Рис.4б.

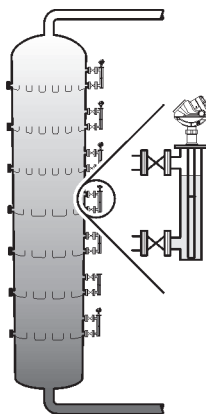


Рис.4в.

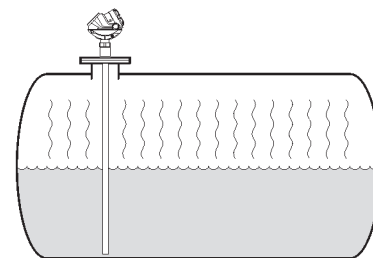


Рис.4г.

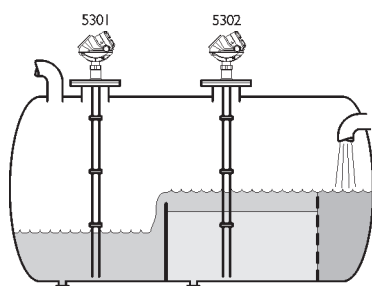


Рис.4д.

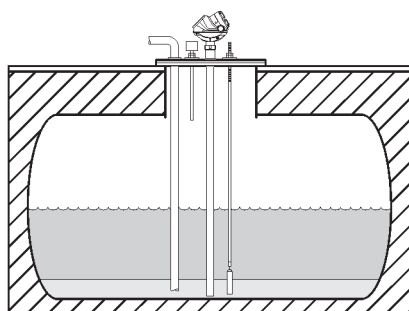


Рис.4е.

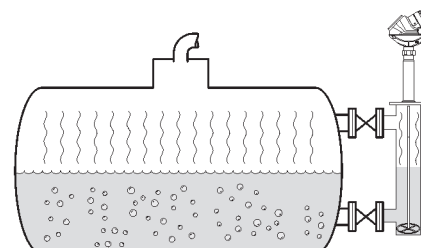


Рис.4ж.

ЗОНДЫ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ПРИМЕНЕНИЙ

В зависимости от условий технологического процесса используется один из пяти типов зондов: коаксиальный, двойной жесткий, одинарный жесткий, двойной гибкий и одинарный гибкий. Выбор зонда обуславливается свойствами среды (плотность, вязкость, агрессивность) и диапазоном измерений. Ниже рассмотрим основные рекомендации по применению различных типов зондов.

Коаксиальный зонд

Оптимальное решение для измерения уровня и уровня границы раздела двух жидкостей, например, растворителей, спиртов, водных растворов, сжиженных газов и жидкого аммиака. Коаксиальный зонд обеспечивает самое высокое отношение сигнал/шум. Рекомендуется для измерения уровня жидкостей с низкой диэлектрической проницаемостью, а также для измерений в условиях турбулентности, в присутствии пены или потоков жидкости или пара вблизи зонда (оболочка коаксиального зонда работает как успокоительный колодец). Может использоваться в условиях электромагнитных помех, допускается контакт зонда с металлическими конструкциями. Не рекомендуется для сред, склонных к кристаллизации или налипанию, а также для порошков. Максимальный диапазон измерений при использовании коаксиального зонда составляет 6 м. Коаксиальный зонд имеет четыре исполнения: стандартное, для работы в условиях высоких давлений (**НР**), для работы в условиях высоких температур и давлений (**НТНР**), для работы в условиях криогенных температур (**С**).

Двойной жесткий или гибкий зонды

Рекомендуются при измерении уровня жидкостей (нефтепродукты, растворители, водные растворы и т.п.). Возможно применение для измерения уровня и уровня границы

раздела жидких сред. Могут применяться с более вязкими жидкостями, чем рекомендованные для коаксиального зонда, однако не следует применять этот зонд для липких продуктов, когда существует вероятность налипания и образования перемычек между двумя стержнями или проводами зонда. Двойной жесткий зонд подходит для измерений в диапазоне до 3 м. Для двойного гибкого зонда диапазон измерений составляет до 50 м.

Одинарный жесткий или гибкий зонды

Менее восприимчивы к налипанию среды и образованию наростов. Одинарный жесткий зонд (с жестким стержнем) рекомендуется для измерений в диапазоне до 4,5 м, а одинарный гибкий - до 50 м. Могут применяться для вязких жидкостей, взвесей, водных растворов и алкогольных напитков, а также использоваться в гигиенических применениях в пищевой и фармацевтической промышленности, для измерения уровня твердых частиц, гранул, порошков, например, зерна, песка, саж и т.п. Применяются для измерения уровня вязких жидкостей, например, сиропа, меда и т.п., а также водных растворов. Одинарный зонд имеет четыре исполнения: стандартное, для работы в условиях высоких давлений (**НР**), для работы в условиях высоких температур и давлений (**НТНР**), для работы в условиях криогенных температур (**С**).

Кроме того, для измерений уровня агрессивных сред (кислоты, щелочи, солевые растворы) можно заказать зонды из специальных материалов: Hastelloy, Monel и с покрытием из материала PTFE. Ниже, в табл.5, приведены данные по типам зондов и материалам, доступным для их изготовления. Дополнительную информацию смотрите в разделе "Информация для оформления заказа".



Рис.5.

Таблица 5

	Исполнение зонда				
	Коаксиальный	Двойной жесткий	Двойной гибкий	Одинарный жесткий	Одинарный гибкий
Нержавеющая сталь 316L	X	X	X	X	X
Hastelloy	X			X	
Monel	X			X	
PTFE (покрытие)				X	X*
НТНР (нерж. сталь)	X			X	X*
НР (нерж. сталь)	X			X	X*

* Только для измерений уровня жидкостей. Проконсультируйтесь с заводом-изготовителем, если необходимо исполнение для сыпучих сред.

ВЫБОР ТИПА ЗОНДА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ

Таблица 6

	Одинарный жесткий	Одинарный гибкий	Коаксиальный	Двойной жесткий	Двойной гибкий
    					
Данная таблица дает рекомендации по выбору зонда в зависимости от применения/характеристики технологического процесса					
Тип измерений					
Уровень	P	P	P	P	P
Уровень границы раздела сред (жидкость/жидкость)	P	P	P	P	P
Характеристики технологической среды					
Изменяющаяся плотность	P	P	P	P	P
Изменяющаяся диэлектрическая проницаемость ⁽¹⁾	P	P	P	P	P
Изменения pH	P	P	P	P	P
Изменяющееся давление	P	P	P	P	P
Изменяющаяся температура	P	P	P	P	P
Конденсирующиеся пары	P	P	P	P	P
Пузырящаяся/кипящая поверхность	P	З	P	P	P
Пена (измерение только уровня жидкости)	НР	НР	З	НР	НР
Пена (измерение уровня пены)	З	З	НР	З	З
Пена (измерение уровня и пены и жидкости)	З	З	НР	З	З
Чистые жидкости	P	P	P	P	P
Жидкости с низкой диэлектрической проницаемостью	P	P ⁽²⁾	P	P	P ⁽²⁾
Налипающие жидкости	З	З	НР	НР	НР
Вязкие жидкости	З	P	НР	З	З
Кристаллизирующиеся жидкости	З	З	НР	НР	НР
Твердые тела, гранулы, порошки	З	P	НР	НР	НР
Волокнистые жидкости	P	P	НР	НР	НР
Особенности резервуара					
Близкое расположение зонда к стенке резервуара/вызывающим помехи объектам (<30 см)	З	З	З	P	P
Зонд касается стенки резервуара, патрубка или вызывающих помехи объектов	НР	НР	P	НР	НР
Турбулентность	P	З	P	P	З
Турбулентность, которая может привести к разрушающим воздействиям	НР	З	НР	НР	З
Высокие/узкие патрубки	З	З	P	З	З
Наклонная поверхность (вязкие или сыпучие материалы)	P	P	НР	З	З
Поток жидкости или пара может контактировать с зондом выше поверхности	НР	НР	P	НР	НР
Высокий уровень электромагнитных помех в резервуаре	З	З	P	З	З
Способность (пригодность) зонда к очистке	P	P	НР	З	З

P - рекомендуется,

НР - не рекомендуется,

З - зависит от условий применения (проконсультируйтесь на заводе).

⁽¹⁾ На точность измерений уровня жидкости изменение диэлектрической проницаемости не влияет. При измерении уровня границы раздела сред изменение диэлектрической проницаемости снижает точность измерений.

⁽²⁾ Диапазон измерений ограничен.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОЦЕССА (ТЕМПЕРАТУРА И ДАВЛЕНИЕ)

Графики ниже приведены для определения допустимых давлений и температур в зависимости от исполнения зонда и типа используемых в них технологических уплотнений:

- стандартное;
- высокое давление (НР);
- высокая температура и высокое давление (НТНР);
- криогенное (С).

Максимальное рабочее давление для уровнемеров с присоединением Tri-clamp размером 1 1/2 и 2 дюйма (37,5 и 50 мм) составляет 1,6 МПа (16 бар), размером 3 и 4 дюйма (75 и 100 мм) - 1 МПа (10 бар). Окончательные значения зависят от типа используемого фиксатора и уплотнения. Присоединение Tri-clamp доступно для использования только со стандартным исполнением зонда.

Для стандартного присоединения к резервуару окончательное номинальное значение параметров давления и температуры зависит от типа используемого фланца и уплотнительного кольца.

Исполнения НР, НТНР и С оснащены керамическим уплотнением и графитовыми прокладками, поэтому уплотнительные кольца не используются. Окончательное

номинальное значение давления и температуры зависит от типа используемого фланца.

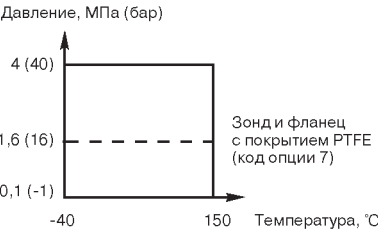
Различие в конструкции коаксиальных зондов исполнений НР/С и НТНР состоит в материале уплотнения: PFA/PTFE для НР/С, и керамика для НТНР. Керамические уплотнения можно использовать в применениях с более высокой температурой.

Исполнение С применяется при более низких температурах (от -196°С), чем стандартное, НР и НТНР.

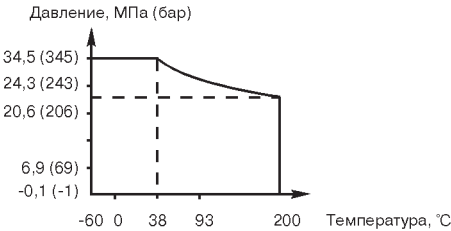
Таблица 7

Материал уплотнительного кольца	Температура процесса, °С	
	мин.	макс.
Viton®	-15	150
EPDM (этилен-пропилен)	-40	130
Kalrez® 6375	-10	150
Buna-N	-35	110

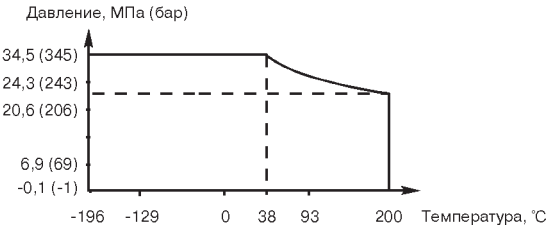
Стандартное исполнение



Исполнение НР



Исполнение С



Исполнение НТНР

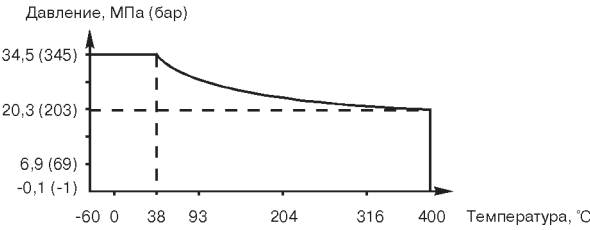


Рис. 6.

Температура окружающей среды

Максимальная/минимальная температура окружающей среды зависит от температуры процесса, согласно графику ниже. Толщина изоляции патрубка для исполнения НТНР не должна превышать 10 см.

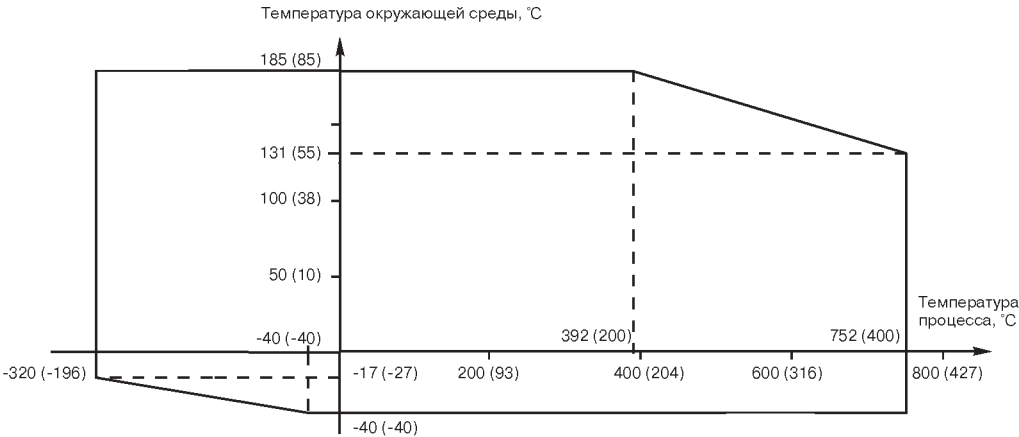


Рис. 7.

ИЗМЕРЕНИЕ УРОВНЯ ГРАНИЦЫ РАЗДЕЛА ДВУХ СРЕД

Уровнемер Rosemount модели 5302 является идеальным выбором для измерения уровня границы раздела нефти/вода или других жидкостей с существенно различающимися диэлектрическими постоянными. Уровень границы раздела жидкостей в выносной камере можно измерять также и с помощью уровнемера модели 5301, но только при условии, что зонд полностью погружен в жидкость.

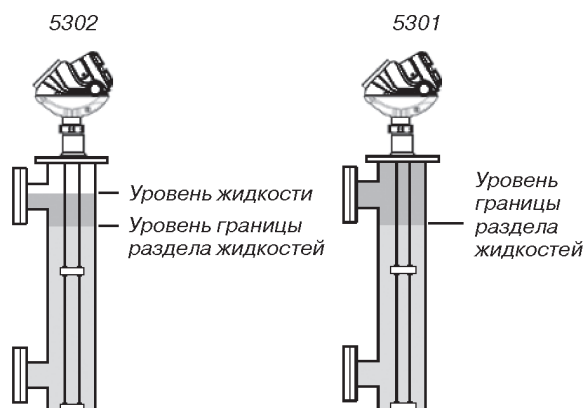


Рис.8. Измерение уровня границы раздела при помощи Rosemount 5302 и Rosemount 5301 (с зондом, полностью погруженным в жидкость).

Для измерения уровня границы раздела двух сред уровнемер использует остаточную энергию импульса от первого отражения. Часть энергии импульса не отражается от поверхности верхней среды, а продолжает движение в среде, пока не отразится от поверхности нижней среды, при этом скорость распространения волны полностью зависит от диэлектрической проницаемости верхней среды.

При измерении уровня границы раздела двух сред необходимо соблюдать следующие условия:

- Диэлектрическая постоянная верхней среды должна быть известна и не должна меняться. В ПО Rosemount Radar Master имеется встроенный калькулятор диэлектрической постоянной для помощи оператору при ее определении для верхней среды.
- Для хорошего отражения требуется, чтобы диэлектрическая постоянная верхней среды была меньше диэлектрической постоянной нижней среды.
- Разность между значениями диэлектрических постоянных сред должна быть более 6.
- Максимальное значение диэлектрической постоянной верхней среды должно быть не более 10 при использовании коаксиальных зондов, не более 7 при использовании двойных зондов и не более 8 для одинарных зондов.
- Толщина слоя верхней среды должна быть более 13 см для всех типов зондов, за исключением исполнения НТНР, для использования которых необходима толщина слоя верхней среды не менее 20 см, для распознавания эхо-сигналов от двух сред.

Максимальная толщина слоя верхней среды и диапазон измерений в основном определяются диэлектрическими проницаемостями двух сред.

Типичным применением является измерение уровня и границы раздела нефти (или жидкости со свойствами, аналогичными свойствам нефти) и воды (жидкости со свойствами, аналогичными свойствам воды) с диэлектрической проницаемостью верхней среды менее 3, и диэлектрической проницаемостью нижней среды более 20.

Для таких условий диапазон измерений ограничивается только допустимой длиной коаксиального, двойного жесткого или одинарного жесткого зонда.

Для гибких зондов максимальный диапазон измерений будет уменьшаться в зависимости от максимальной толщины верхнего продукта согласно диаграмме, см.рис.9. Максимальное расстояние до границы раздела составляет 50 м минус максимальная толщина продукта.

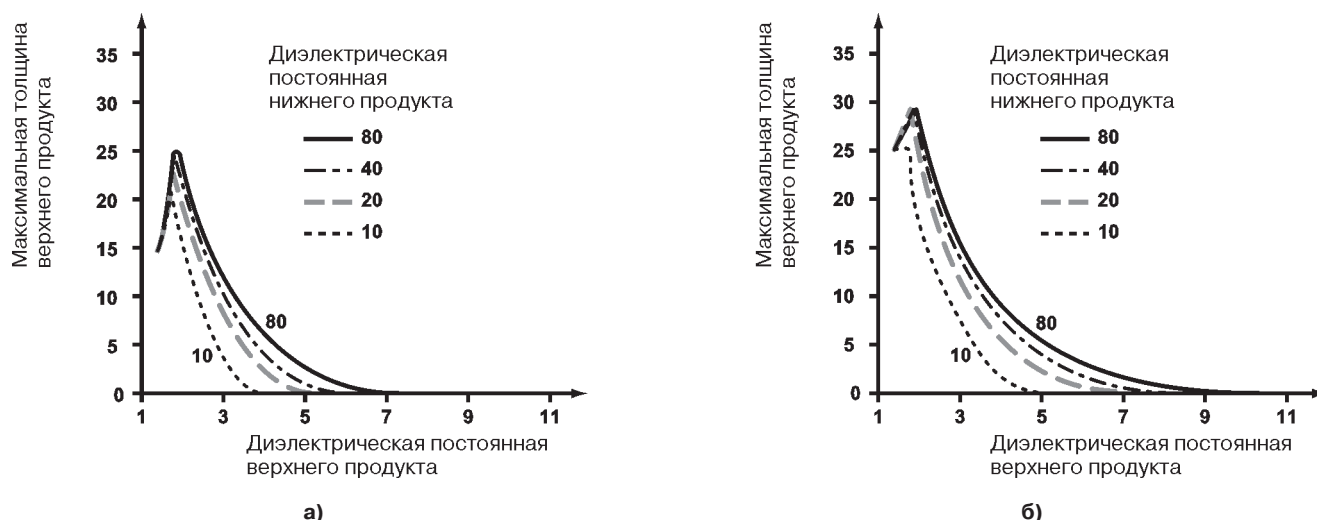


Рис.9. Максимальная толщина верхнего продукта для одинарного гибкого (а) и для двойного гибкого (б) зонда в м.

СЛОЙ ЭМУЛЬСИИ

Иногда на границе раздела двух сред образуется эмульсия (смесь двух жидкостей), которая может повлиять на измерение уровня границы раздела сред. По поводу применения уровнемеров при наличии эмульсии проконсультируйтесь с изготовителем.

ИЗМЕРЕНИЕ УРОВНЯ СЫПУЧИХ СРЕД

Уровнемер Rosemount модели 5303 является превосходным выбором для измерения уровня сыпучих сред, таких как порошки или гранулы с размером частиц до 20 мм. Примерами таких сред являются пластик, зольная пыль, цемент, песок, сахар, злаки и т.д. Качество измерений не зависит от наличия пыли, влажности и изменений плотности и температуры. При измерении уровня сред, в которых происходят электростатические разряды (например, пластики), конец зонда рекомендуется заземлить. Измеряемое значение определяется в том месте, где зонд входит в контакт с продуктом, что означает, что форма поверхности среды в бункере не является критичной для проведения измерений. Для измерения уровня сыпучих и твердых сред рекомендуется использовать одинарный гибкий зонд, который доступен в двух исполнениях для работы с различными нагрузками и диапазонами измерений:

4 мм в диаметре

- предел прочности на разрыв составляет мин. 12 кН;
- разрушающая нагрузка составляет макс. 16 кН.

6 мм в диаметре

- предел прочности на разрыв составляет мин. 29 кН;
- разрушающая нагрузка составляет макс. 35 кН.

При планировании установки уровнемера важно помнить следующее:

- Сыпучие среды могут вызвать направленные вниз усилия на крыше бункера. Крыша бункера должна быть в состоянии выдержать разрушающую нагрузку зонда или, по крайней мере, максимальную растягивающую нагрузку зонда.
- Растягивающая нагрузка зависит от размера бункера, плотности материала и коэффициента трения. Нагрузка увеличивается с увеличением погружённой длины зонда, диаметра бункера и зонда. В критических случаях, например, при наличии налипания, рекомендуется использовать 6 мм зонд.
- На зондах с креплением нагрузки обычно в два - десять раз больше, чем на зондах с балластовыми грузами (груз не следует фиксировать для зондов длиной более 30 м). Таблица 8 дает рекомендации по растягивающим усилиям, возникающим от воздействия сыпучих твердых тел, действующих на подвешенный без какого-либо крепления зонд или груз в бункере с гладкими металлическими стенками. К показателям применен коэффициент надежности 2. За дополнительной информацией обращайтесь на завод-изготовитель.

Примечание: абразивная среда может изнашивать зонд. Рассмотрите возможность использования бесконтактного радарного уровнемера.

Таблица 8

Материал	Растягивающая нагрузка для 4 мм одинарного гибкого зонда, кН				Растягивающая нагрузка для 6 мм одинарного гибкого зонда, кН			
	Длина зонда 15 м		Длина зонда 35 м		Длина зонда 15 м		Длина зонда 35 м	
	Диаметр резервуара, м							
	3	12	3	12	3	12	3	12
Пшеница	3	5	8	20 Не применяется	4	7,5	12,5	30 Превышает предел прочности на разрыв
Полипропиленовые гранулы	1,5	3	3,6	10,5	2	4,1	5,3	15,6
Цемент	4	9	11	32,5 Не применяется	6	13	16	48 Превышает предел прочности на разрыв

ДИНАМИЧЕСКАЯ КОМПЕНСАЦИЯ ВЛИЯНИЯ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПОСТОЯННОЙ ПАРА

Насыщенный пар под высоким давлением замедляет распространение микроволновых импульсов в пространстве, что, в итоге, приводит к значительной погрешности при измерении расстояния до поверхности среды. Rosemount 5300 с функцией динамической компенсации диэлектрической постоянной (ДП) пара (типы зондов 4U и 4V) автоматически отслеживают изменение ДП пара и вносят поправку на скорость распространения электромагнитных импульсов в парогазовой атмосфере. Для обеспечения компенсации необходимо установить уровнемер на 2, 3 или 4 дюймовую выносную камеру с фланцем, подходящим для использования с рабочим давлением и температурой процесса. Уровнемер оснащается специальным одинарным жестким зондом исполнения НТНР с реперным отражателем, находящимся на зонде на фиксированном расстоянии; для центрирования зонда в камере используется центровочный диск; максимальная длина зонда составляет 4 м. Для отслеживания изменения ДП пара требуется соблюдать определенное минимальное расстояние от фланца до поверхности среды. Если уровень среды поднимается выше этого уровня, уровнемер переключается в режим статической компенсации, используя последнее зарегистрированное значение ДП пара.

Для зондов длиной до 2 м минимальное расстояние до поверхности среды составляет 440 мм и 710 мм для зондов длиной более 2 м (см.рис.10) при 100% уровне среды. Минимальный диапазон измерений для использования функции компенсации ДП пара составляет 300 мм.

При использовании "катушки" важно учитывать то, что реперный отражатель не должен быть установлен в месте соединения трубного узла и выносной камеры.

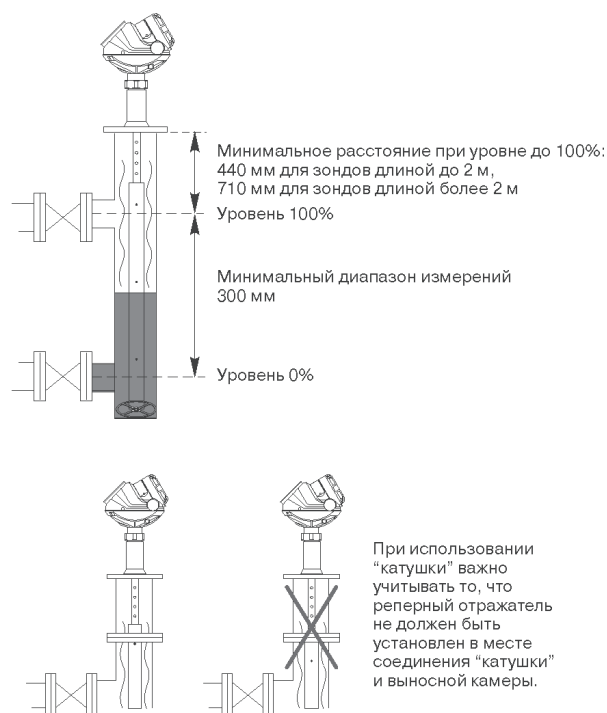


Рис. 10.

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К МОНТАЖУ

Как правило, уровнемер монтируется на патрубке, расположенном в верхней части резервуара, с использованием фланцевого или резьбового присоединения. При этом зонд может быть установлен под углом до 90° от вертикали. Кроме того, корпус уровнемера можно повернуть в любом направлении на 360° вокруг его оси.

Для выполнения измерений зонд должен контактировать с поверхностью среды. Зонд должен свободно свисать и быть погруженным в измеряемую среду, точечный контакт с поверхностью среды не допускается.

Для обеспечения наилучших условий измерения, перед монтажом уровнемера требуется учесть следующее:

- Максимальная рекомендуемая высота патрубка для установки уровнемера составляет 10 см + величина диаметра патрубка для всех типов зондов, кроме коаксиального. Для зондов данного типа таких ограничений нет.
- При установке одинарных гибких зондов в высоких и узких патрубках, рекомендуется использовать опцию LS (удлиняющий стержень) для предотвращения контакта зонда со стенками патрубка

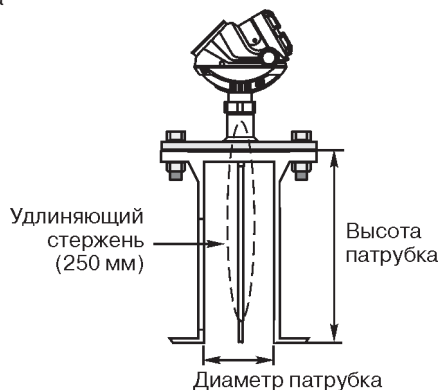


Рис. 11.

- Уровнемер следует размещать как можно дальше от впускных отверстий во избежание налива продукта на зонд.

Рекомендованные положения для монтажа

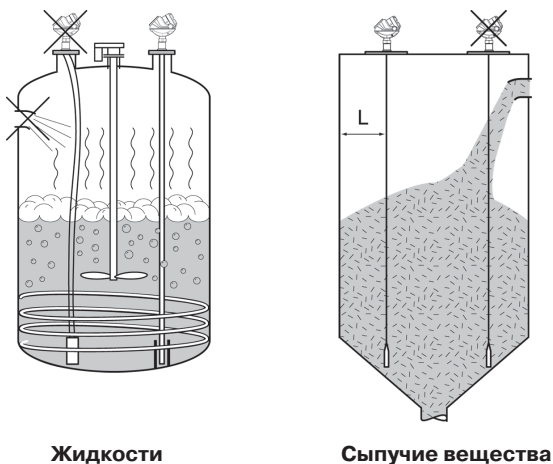


Рис. 12.

- Следует избегать контакта зонда с мешалками. Зонд необходимо крепить ко дну резервуара при его установке в областях сильного течения жидкости, а также, если во время работы зонд может сместиться так, что расстояние от него до какого-либо объекта составит менее 30 см.

- Длина зонда выбирается в соответствии с требуемым диапазоном измерений. Большинство зондов можно укоротить в полевых условиях.

Для коаксиальных зондов стандартного и НР/С исполнений имеются определенные ограничения: они могут быть укорочены до 0,6 м. Зонды длиной менее 1,25 м можно укоротить до 0,4 м.

Коаксиальные зонды исполнения НТНР и зонды с покрытием PTFE нельзя укорачивать в полевых условиях.

- Для стабилизации положения зонда в условиях бокового воздействия среды можно фиксировать зонд ко дну, либо использовать направляющие.

В случае измерения уровня твердых и сыпучих сред рассмотрите возможность использования 6 мм зонда, так как он имеет более высокую прочность при растяжении. Зонд должен иметь провисание ≥ 1 см/м для предотвращения его повреждения.

- Избегайте закрепления зонда в резервуарах с сыпучими средами, превышающими по высоте 30 м. См. таблицу растягивающих нагрузок в разделе "Измерение уровня сыпучих сред".

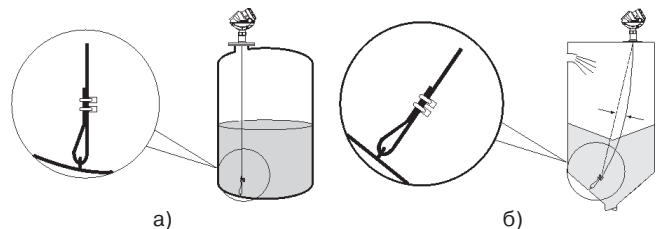


Рис. 13.

- а) Одинарный гибкий зонд с фиксатором, используемый при измерении уровня жидкостей и твердых/сыпучих сред.
б) При измерении уровня твердых/сыпучих сред рекомендуется некоторое провисание зонда для предотвращения возникновения сильных растягивающих нагрузок.

За дополнительной информацией относительно вариантов закрепления обращайтесь к руководству по эксплуатации (документ №00809-0100-4530).

- Для обеспечения оптимальной работы уровнемера с одинарным зондом, установленным в неметаллическом резервуаре, зонд должен быть либо закреплен с помощью металлического фланца размером DN 50 или более, либо привинчен на металлический лист размером 200 мм или более (для получения более подробной информации см. руководство по эксплуатации уровнемера).

- Монтаж на толстом железобетонном бункере должен быть выполнен заподлицо с нижней границей. При этом необходимо обеспечить металлическое экранирование (см. рис. 15).

- При возможности контакта зонда со стенкой, патрубком или другим объектом в резервуаре, рекомендуется использовать коаксиальный зонд.

Минимальный зазор приведен в табл. 9.

- При измерении уровня твердых/сыпучих сред монтаж зонда предпочтительно выполнять, когда бункер пуст. Регулярно проверяйте зонд на предмет возникновения повреждений.

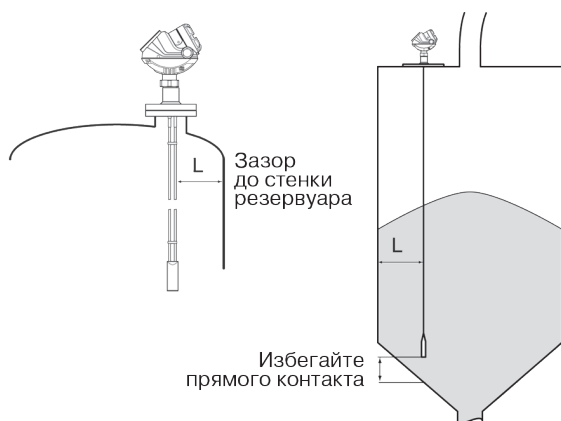


Рис. 14.

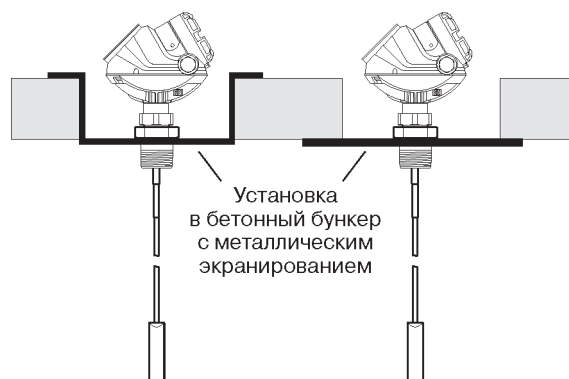


Рис. 15.

Таблица 9

	Одинарный жесткий	Одинарный гибкий	Коаксиальный	Двойной жесткий	Двойной гибкий
Рекомендованный диаметр патрубка, мм	150 или более		Достаточное пространство для установки зонда	100 или более	
Мин. диаметр патрубка ⁽¹⁾ , мм	50			50	
Мин. зазор (L) до стенки резервуара или объекта внутри резервуара ⁽²⁾ , мм	10 см при наличии гладких металлических стенок. 50 см при наличии вызывающих помехи препятствий, шероховатых металлических или бетонных/пластиковых стенок		0 см	100	
Мин. диаметр трубы/выносной камеры, мм	50 ⁽³⁾	Обратитесь на завод-изготовитель	38	50 ⁽⁴⁾	Обратитесь на завод-изготовитель

⁽¹⁾ Требуется специальное конфигурирование и установки верхней зоны нечувствительности и может оказывать влияние на максимальный диапазон измерений.

⁽²⁾ Минимальное расстояние от дна резервуара для коаксиальных и одинарных жестких зондов составляет 5 мм.

⁽³⁾ В трубе/выносной камере зонд необходимо центрировать. Для предотвращения контакта зонда со стенкой патрубка можно использовать центровочный диск (см. раздел "Информация для оформления заказа").

⁽⁴⁾ Зонд должен находиться на расстоянии, по крайней мере, 15 мм от стенки трубы/выносной камеры.

КОНФИГУРИРОВАНИЕ

Базовое конфигурирование уровнемера может быть выполнено с помощью ПО Rosemount Radar Master, AMS™ Suite, коммуникатора модели 375 или 475, DeltaV®, либо с помощью любой другой хост-системы, поддерживающей DD (Описание устройства). Для использования расширенных функциональных возможностей конфигурирования и расширенной диагностики необходимо ПО Rosemount Radar Master или альтернативная хост-система, которая поддерживает расширенный EDDL (например, AMS Device Manager). Усовершенствованные характеристики EDDL уровнемеров 5300 также позволяют отображать кривую эхо-сигналов на коммуникаторе или AMS и запустить функцию "Measure & Learn", позволяющую сканировать емкость, на уровнемере.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ROSEMOUNT RADAR MASTER

Базовое конфигурирование осуществляется при помощи ПО Rosemount Radar Master, портативного коммуникатора модели 375 или 475, либо ПО AMS. Для обеспечения расширенного конфигурирования необходимо применять ПО Rosemount Radar Master.

Rosemount Radar Master - это простой в использовании пакет программного обеспечения на базе ОС Windows®, обеспечивающий простоту конфигурирования, обслуживания и диагностики уровнемера. Rosemount Radar Master оснащен мастером настройки, который указывает пользователю, какие параметры необходимо ввести для выполнения базового конфигурирования и запуска уровнемера в эксплуатацию.

Специальные функции обеспечивают простоту конфигурирования инастройк уровнемера при работе в технологических процессах с наличием сложных условий: например, функция "Measure & Learn" ("Измерить и научиться") обеспечивает сканирование резервуара и автоматическое определение истинных и ложных эхо-сигналов. ПО Rosemount Radar Master также оснащено функцией графического отображения кривых эхо-сигналов, автономного конфигурирования, регистрации данных и расширенной оперативной помощью. Использование Rosemount Radar Master позволяет с легкостью настроить и в кратчайшие сроки осуществить ввод уровнемера в эксплуатацию даже неопытному пользователю.

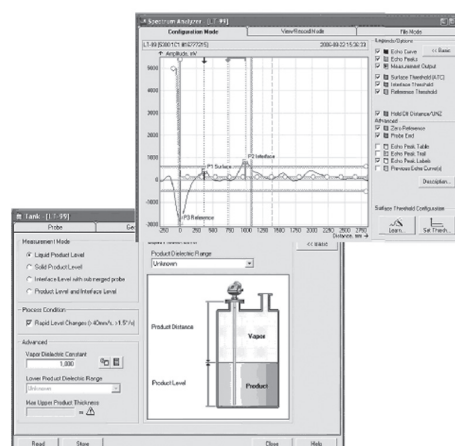
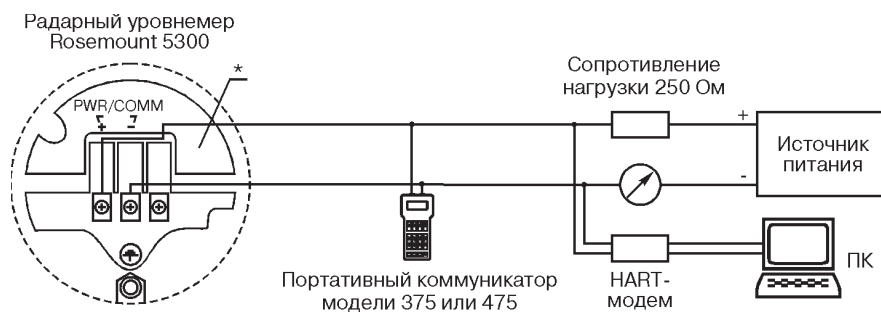


Рис. 16.

СХЕМЫ ВНЕШНИХ ПОДКЛЮЧЕНИЙ

Ниже приведены схемы подключения уровнемеров Rosemount 5300 с выходным сигналом 4-20 мА/HART. За информацией о подключении уровнемеров Rosemount 5300 с выходным сигналом Foundation Fieldbus или Modbus обратитесь к руководству по эксплуатации.

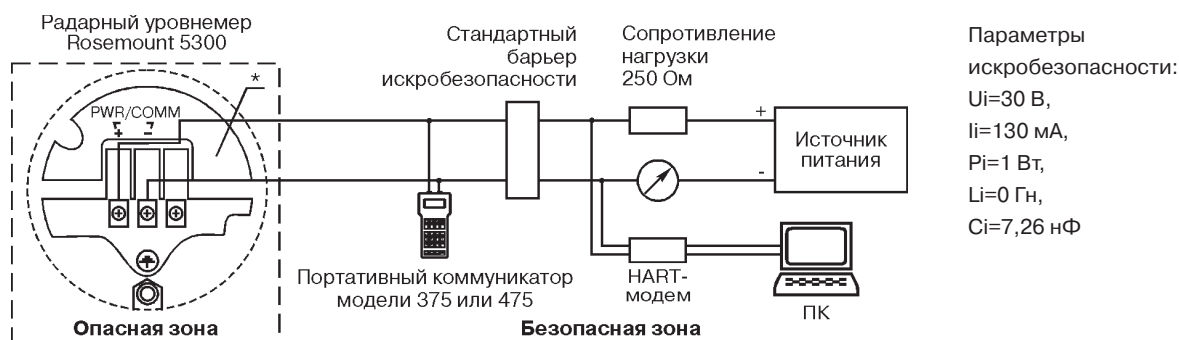
Подключение с неискробезопасным выходом



* При температуре внутри корпуса около 60°C рекомендуется использовать проводку, рассчитанную как минимум на 90°C.

Рис. 17.

Подключение с искробезопасным выходом



* При температуре внутри корпуса около 60°C рекомендуется использовать проводку, рассчитанную как минимум на 90°C.

Рис. 18.

ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ (HART)

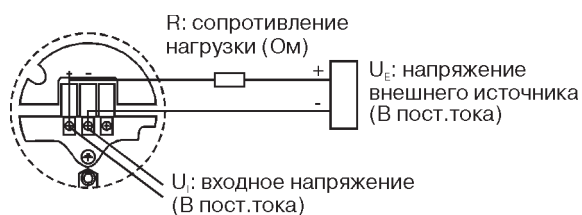


Рис. 19. Сигнал 4-20 мА/HART.

Входное напряжение U_i для HART составляет 16-42,4 В пост. тока (16-30 В пост. тока для искробезопасных приборов, и 20-42,4 В пост. тока для взрывобезопасных приборов). Максимальное сопротивление нагрузки и ограничения электропитания для типовых рабочих условий представлены на рис.20-22 и в табл. 10.



Рис. 20.

Диаграмма сопротивлений для уровнемера в безопасной зоне.

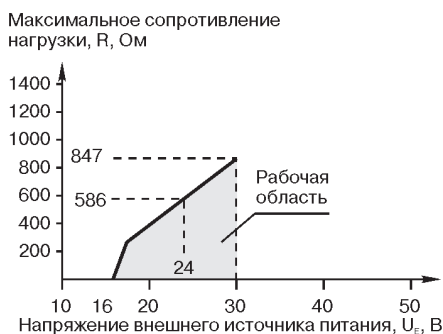


Рис. 21.

Диаграмма сопротивлений для уровнемера, сертифицированного на искробезопасность.



Рис. 22.

Диаграмма сопротивлений для уровнемера, сертифицированного на взрывобезопасность.

* Эта диаграмма действительна только в том случае, если сопротивление нагрузки HART находится на положительном полюсе источника питания (+), а отрицательный полюс (-) заземлен, в противном случае значение сопротивления нагрузки ограничивается 435 Ом.

Минимальное входное напряжение (U_i) при различной силе тока

Таблица 10

Сертификации для применения в опасных зонах	Ток	
	3,75 мА	21,75 мА
	Минимальное входное напряжение (U_i)	
Общепромышленные и искробезопасные	16 В пост.тока	11 В пост.тока
Взрывобезопасные	20 В пост.тока	15,5 В пост.тока

Входное напряжение U_i для Foundation Fieldbus составляет 9-32 В пост.тока (9-30 В пост.тока в искробезопасных установках, и 16-32 В пост.тока во взрывобезопасных установках). Потребление тока в режиме ожидания составляет 21 мА. Входное напряжение U_i для Modbus составляет 8-30 В пост.тока

ИНТЕГРАЦИЯ В СИСТЕМУ

В уровнемерах 5300 для питания и для передачи выходного сигнала используется один и тот же двухпроводный кабель (питание по контуру). Данные об измерениях поступают на выход в виде аналогового сигнала 4-20 мА, с наложенным цифровым сигналом по протоколу HART, Foundation Fieldbus или Modbus. Цифровой сигнал HART может быть подан на модуль HART Tri-loop (поставляется отдельно), который обеспечивает преобразование переменных, поступающих в цифровом

виде по протоколу HART, в аналоговые сигналы 4-20 мА (до трех сигналов). Для получения информации об измеряемых параметрах процесса уровнемер 5300 можно заказать как с встроенным дисплеем, так и выносным индикатором для дистанционного отображения параметров.

Схема интеграции в систему с использованием Modbus приведена в руководстве по эксплуатации.



Рис.23. Интеграция в систему с использованием HART-протокола.

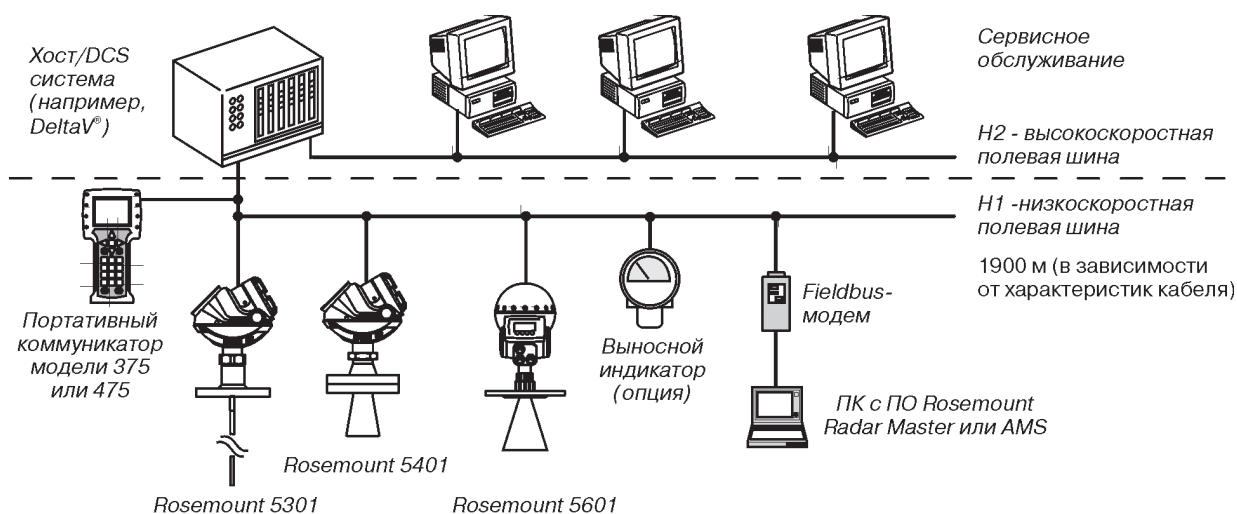
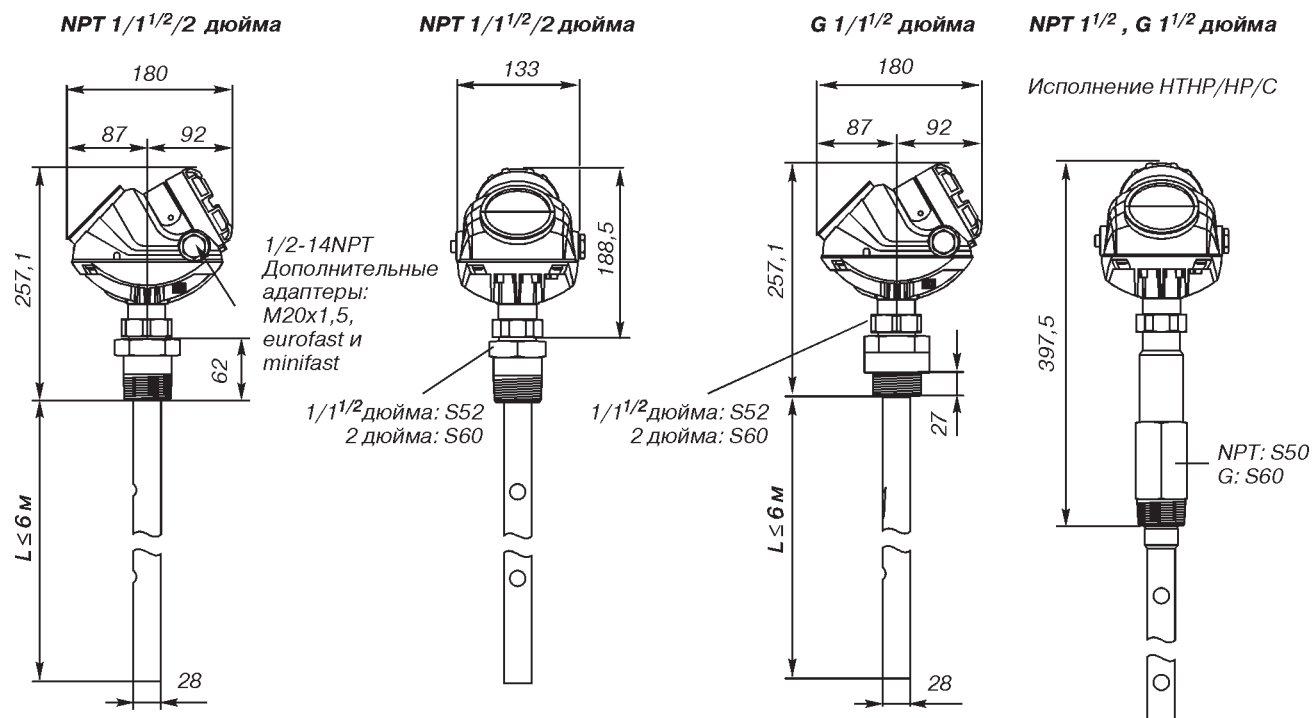


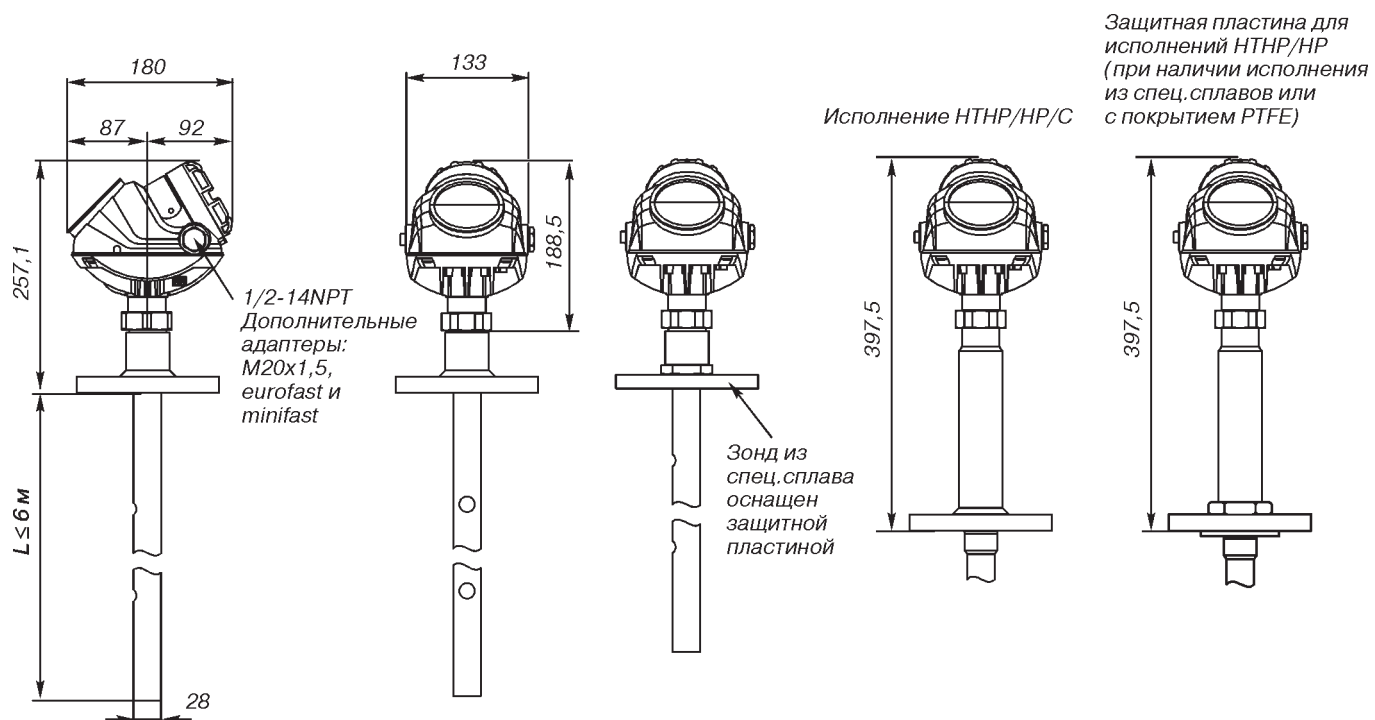
Рис.24. Интеграция в систему с использованием Foundation Fieldbus.

ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ

КОАКСИАЛЬНЫЙ ЗОНД



Резьбовое присоединение.



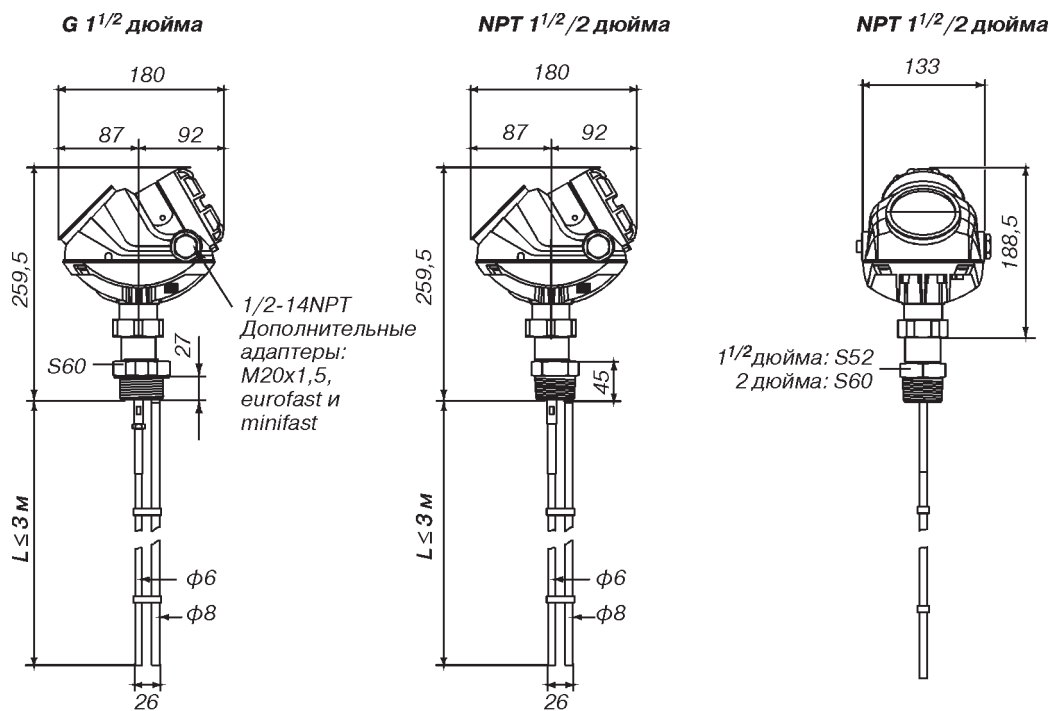
Фланцевое присоединение (размеры фланцев см. на рис.32).

Размеры приведены в мм.

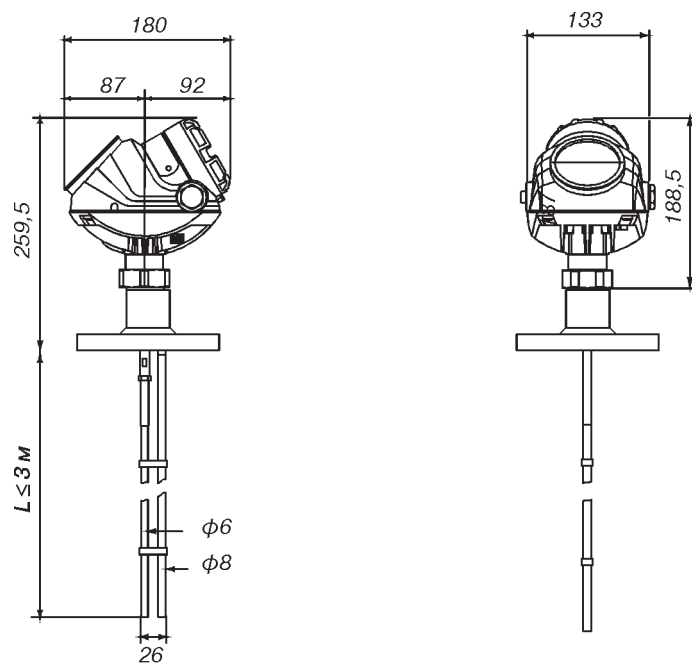
Рис.25.

ДВОЙНОЙ ЖЕСТКИЙ ЗОНД

Расстояние между осевыми линиями стержней составляет 19 мм.



Резьбовое присоединение.



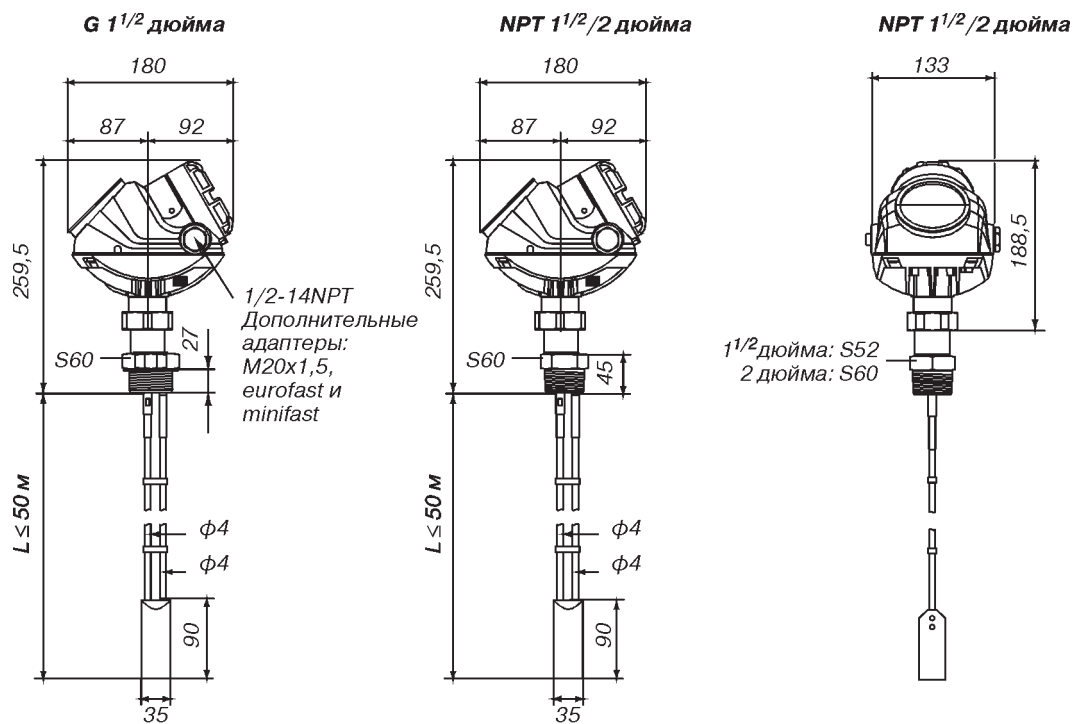
Фланцевое присоединение (размеры фланцев см. на рис.32).

Размеры приведены в мм.

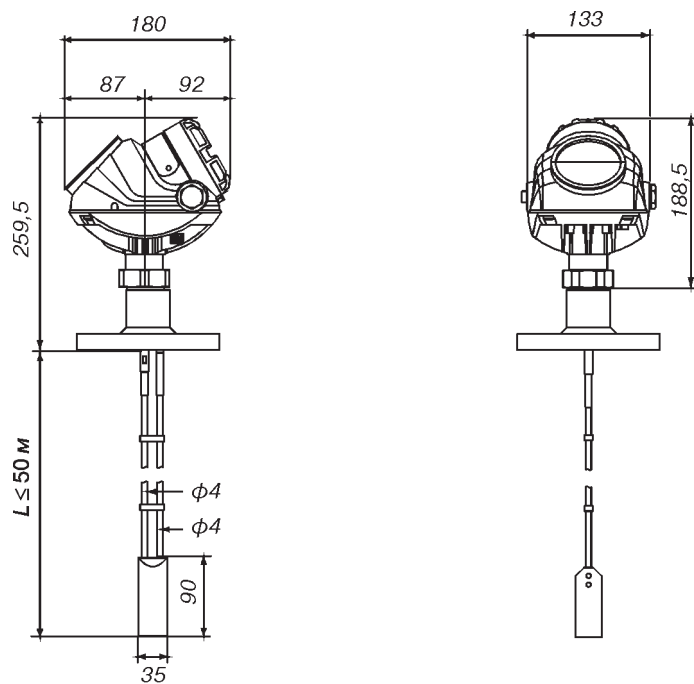
Рис.26.

ДВОЙНОЙ ГИБКИЙ ЗОНД

Расстояние между осявыми линиями проводов составляет 19 мм.



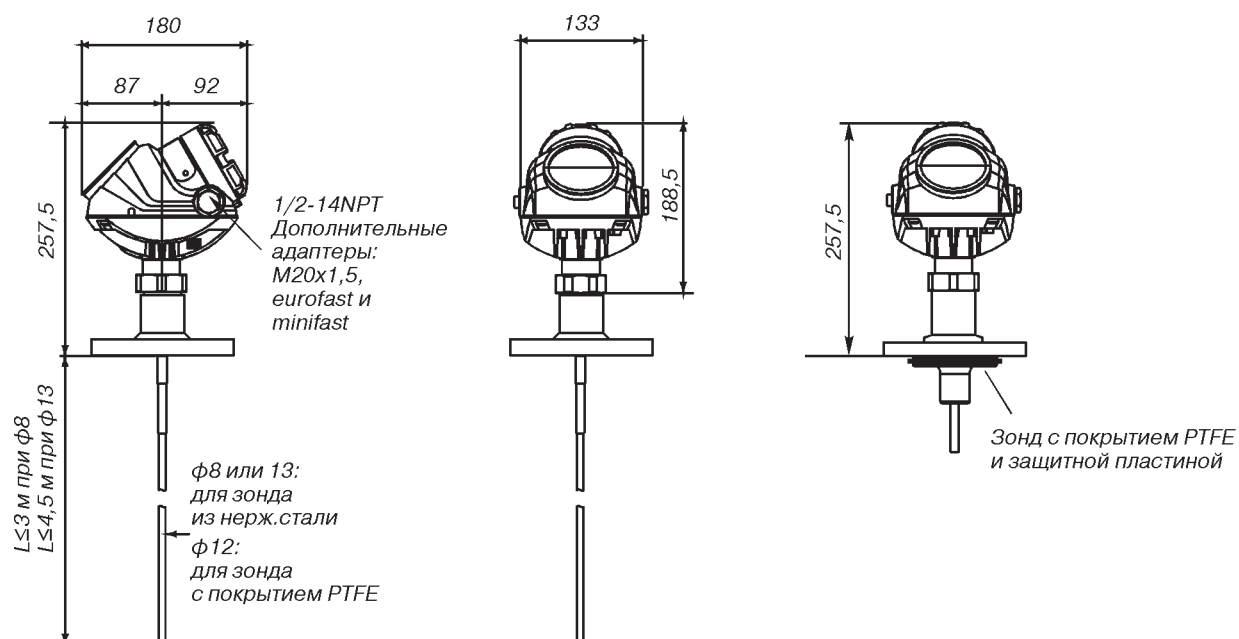
Резьбовое присоединение.



Фланцевое присоединение (размеры фланцев см. на рис.32).

Размеры приведены в мм.

Рис.27.



Гигиеническое присоединение Tri-Clamp

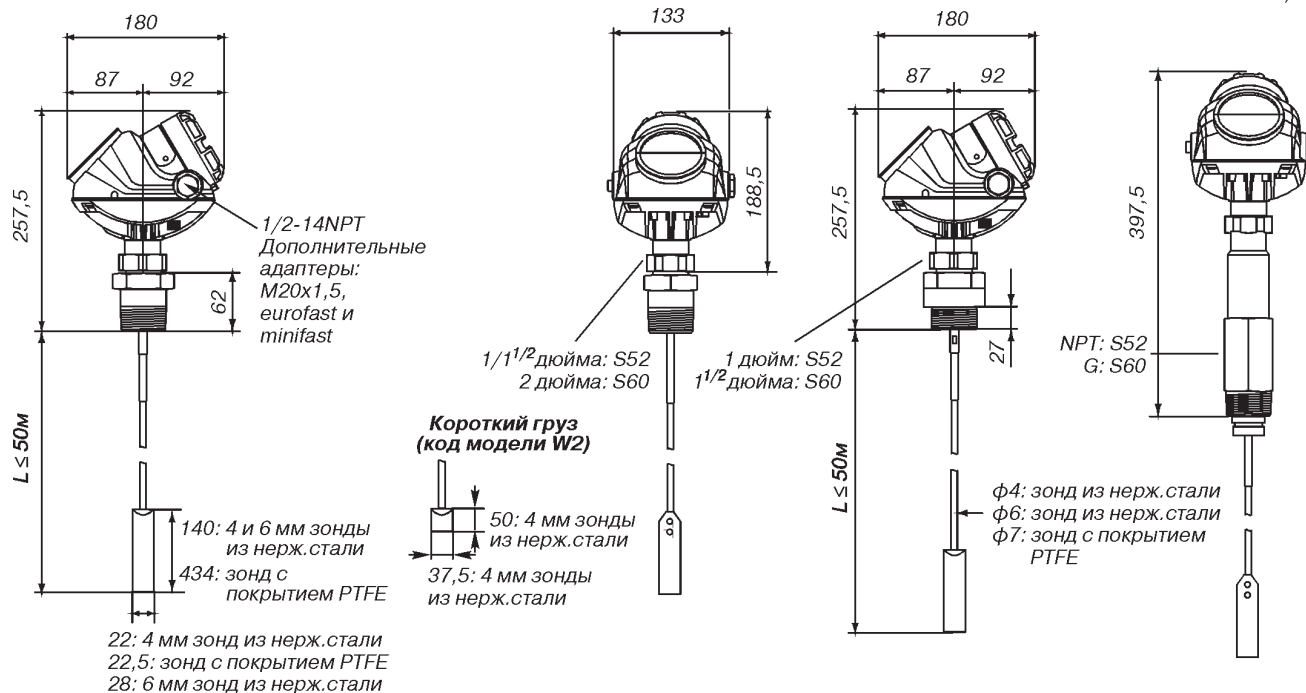
Размеры приведены в мм.

Рис.29.

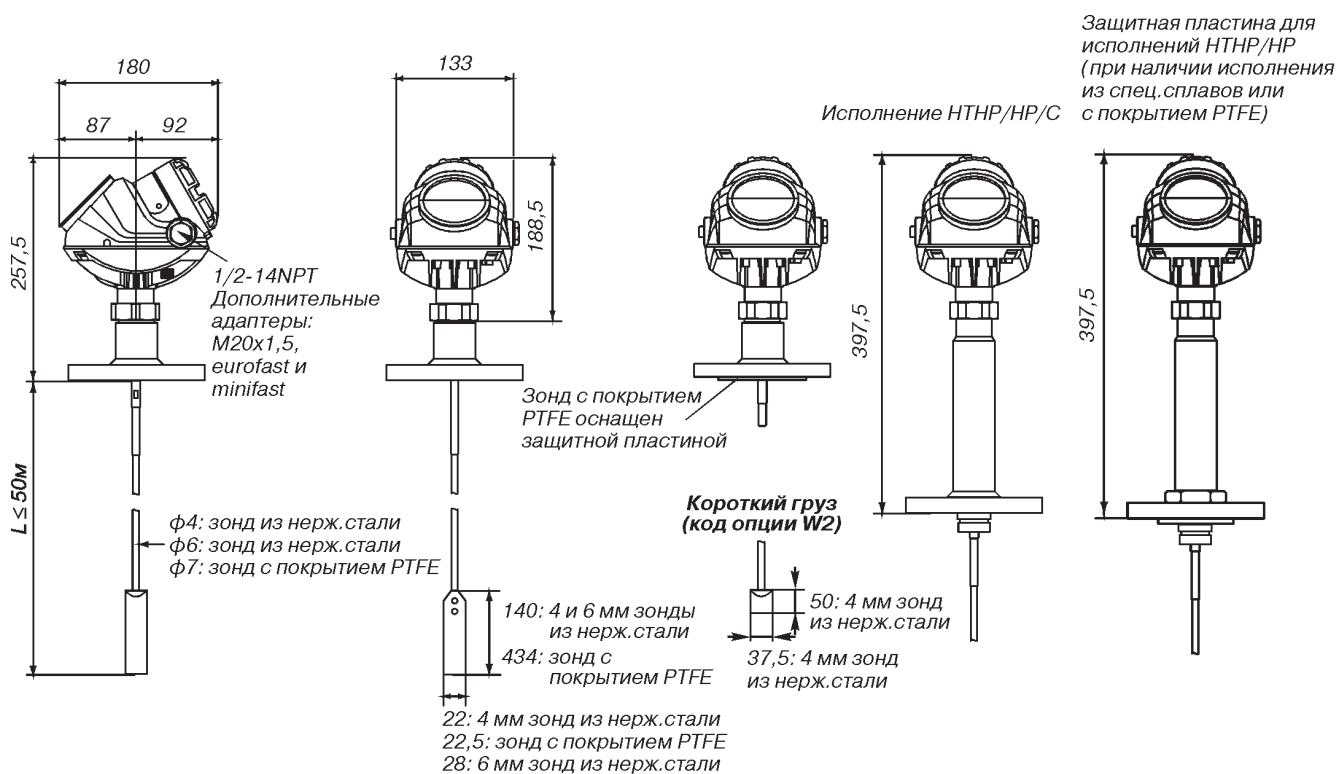
ОДИНАРНЫЙ ГИБКИЙ ЗОНД

NPT 1/1¹/₂ 2 дюймаNPT 1/1¹/₂ 2 дюймаG 1/1¹/₂ дюймаNPT 1¹/₂ дюйма,
G 1¹/₂ дюйма

Исполнение НТНР/НР/С



Резьбовое присоединение.



Фланцевое присоединение (размеры фланцев см. на рис.32).

Размеры приведены в мм.

Рис.30.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА
МОДЕЛИ 5301 И 5302, ИЗМЕРЕНИЕ УРОВНЯ И/ИЛИ УРОВНЯ ГРАНИЦЫ РАЗДЕЛА СРЕД

Таблица 12

Модель	Описание продукта			Стандартные
5301	Волноводный уровнемер для измерения уровня или уровня границы раздела двух сред (измерение уровня границы раздела доступно при полностью погруженном зонде)			
5302	Волноводный уровнемер для измерения уровня и уровня границы раздела двух сред			
Выходной сигнал				
H	4-20 мА/HART			●
F	Foundation™ Fieldbus			●
M	RS-485 Modbus (для заказа проконсультируйтесь с заводом-изготовителем)			●
Материал корпуса				
A	Алюминий с полиуретановым покрытием			●
S	Нержавеющая сталь марки CF8M (ASTM A743)			
Кабельные вводы				
1	1/2- 14 NPT			●
2	M20x1,5 (адаптер)			●
E	M12, 4-штырьковый разъем (eurofast®) ⁽¹⁾			●
M	4-штырьковый миниразъем размера A (minifast®) ⁽¹⁾			●
Рабочая температура и давление ⁽²⁾			Тип зонда	
S	Стандартное исполнение: -0,1...4 МПа (-1...40 бар) при температуре до 150°C	Все		●
H	Исполнение HTHP (высокая температура/высокое давление) ⁽³⁾ : 20,3 МПа (203 бара) при температуре 400°C и 34,5 МПа (345 бар) при температуре 38°C согласно ANSI условное давление 2500	3A, 3B, 4A, 4U, 4V, 5A и 5B		●
P	Исполнение HP (высокое давление) ⁽³⁾ : 24,3 МПа (243 бара) при температуре 200°C и 34,5 МПа (345 бар) при температуре 38°C согласно ANSI условное давление 2500	3B, 4A, 5A и 5B		●
C	Исполнение C (криогенная температура) ⁽³⁾⁽⁴⁾ : -196...200°C. 24,3 МПа (243 бара) при температуре 200°C и 34,5 МПа (345 бар) при температуре 38°C согласно ANSI условное давление 2500	3A, 3B, 4A, 5A, 5B (только из нерж. стали)		
Конструкционные материалы ⁽⁵⁾ : присоединение к резервуару/зонд		Тип зонда	Исполнение по температуре и давлению	
1	Нерж. сталь 316 L (EN 1.4404)	Все	S, H, P, C	●
2	Hastelloy (сплав C-276, UNS N10276). При наличии фланцевого присоединения оснащается защитной пластиной. Для зондов исполнений HTHP/HP до условного давления 600, PN63	3A, 3B, 4A	S, H, P	
3	Monel (сплав 400, UNS N04400). При наличии фланцевого присоединения оснащается защитной пластиной	3A, 3B, 4A, 5A и 5B	S	
7	Зонд и фланец с покрытием PTFE. Оснащается защитной пластиной	4A и 5A	S	
8	Зонд с покрытием PTFE	4A и 5A	S	
H	Присоединение к резервуару, фланец и зонд из Hastelloy (сплав C-276, UNS N10276) ⁽⁶⁾	3A, 3B, 4A	H, P	
Материал уплотнительного кольца (проконсультируйтесь с заводом-изготовителем о возможности использования других материалов)				
N	Уплотнительное кольцо отсутствует ⁽⁷⁾			●
V	Фторэластомер Viton®			●
E	Этиленпропилен			●
K	Перфторэластомер Kalrez® 6375			●
B	Buna-N			●
Тип зонда		Присоединение к резервуару	Длина зонда	
3B	Коаксиальный, перфорированный. Для измерения уровня и уровня границы раздела или более простой очистки	Фланец, резьба 1 ⁽¹²⁾ , 1,5 или 2 ⁽¹²⁾ дюйма	Мин.: 0.4 м Макс.: 6 м	●
4A	Одинарный жесткий (8 мм)	Фланец, резьба 1 ⁽¹²⁾ , 1,5 или 2 ⁽¹²⁾ дюйма, Tri-Clamp	Мин.: 0.4 м Макс.: 3 м	●
4B	Одинарный жесткий (13 мм) ⁽⁸⁾	Фланец, резьба 1, 1,5 или 2 дюйма, Tri-Clamp	Мин.: 0,4 м Макс.: 4,5 м	●
5A	Одинарный гибкий с грузом ⁽⁹⁾	Фланец, резьба 1 ⁽¹²⁾ , 1,5 или 2 ⁽¹²⁾ дюйма, Tri-Clamp	Мин.: 1 м Макс.: 50 м	●
5B	Одинарный гибкий с фиксатором ⁽¹⁰⁾	Фланец, резьба 1 ⁽¹²⁾ , 1,5 или 2 ⁽¹²⁾ дюйма, Tri-Clamp	Мин.: 1 м Макс.: 50 м	●

Продолжение таблицы 12

Тип зонда		Присоединение к резервуару	Длина зонда	Стандартные
1A	Двойной жесткий ⁽¹²⁾	Фланец, резьба 1,5 или 2 ⁽¹²⁾ дюйма	Мин.: 0,4 м Макс.: 3 м	
2A	Двойной гибкий с грузом ⁽¹²⁾	Фланец, резьба 1,5 или 2 ⁽¹²⁾ дюйма	Мин.: 1 м Макс.: 50 м	
3A	Коаксиальный (для измерения уровня) ⁽¹¹⁾	Фланец, резьба 1 ⁽¹²⁾ , 1,5 или 2 ⁽¹²⁾ дюйма	Мин.: 0,4 м Макс.: 6 м	
4U	Одинарный жесткий для компенсации ДП пара для 2-дюймовых труб ⁽¹³⁾	Фланец, резьба 1,5 дюйма	Мин.: 0,76 м Макс.: 4 м	
4V	Одинарный жесткий для компенсации ДП пара для 3 и 4-дюймовых труб ⁽¹³⁾	Фланец, резьба 1,5 дюйма	Мин.: 0,76 м Макс.: 4 м	
Единицы измерения длины зонда				
M	Метрические (м, см)			●
Максимальная длина зонда⁽¹⁴⁾, м				
xxx	0-50 м			●
Максимальная длина зонда⁽¹⁴⁾, см				
xxx	0-99 см			●
Присоединение к резервуару - размер/тип (проконсультируйтесь с заводом-изготовителем по вопросам использования других технологических присоединений)				
Фланцы ANSI/ASME⁽¹⁵⁾⁽¹⁶⁾				
AA	2 дюйма, условное давление 150 по ANSI			●
AB	2 дюйма, условное давление 300 по ANSI			●
AC	2 дюйма, условное давление 600 по ANSI. Для зондов исполнений НТНР/НР			●
AD	2 дюйма, условное давление 900 по ANSI. Для зондов исполнений 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. Для зондов исполнений НТНР/НР			●
BD	3 дюйма, условное давление 900 по ANSI. Для зондов исполнений 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. Для зондов исполнений НТНР/НР			●
CD	4 дюйма, условное давление 900 по ANSI. Для зондов исполнений НТНР/НР			●
AE	2 дюйма, условное давление 1500 по ANSI. Для зондов исполнений НТНР/НР			
AI	2 дюйма, условное давление 600 по ANSI с кольцевым соединением (RTJ). Для зондов исполнений НТНР/НР			
AJ	2 дюйма, условное давление 900 по ANSI с кольцевым соединением (RTJ). Для зондов исполнений НТНР/НР			
AK	2 дюйма, условное давление 1500 по ANSI с кольцевым соединением (RTJ). Для зондов исполнений НТНР/НР			
BE	3 дюйма, условное давление 1500 по ANSI. Для зондов исполнений НТНР/НР			
BI	3 дюйма, условное давление 600 по ANSI с кольцевым соединением (RTJ). Для зондов исполнений НТНР/НР			
BJ	3 дюйма, условное давление 900 по ANSI с кольцевым соединением (RTJ). Для зондов исполнений НТНР/НР			
BK	3 дюйма, условное давление 1500 по ANSI с кольцевым соединением (RTJ). Для зондов исполнений НТНР/НР			
CE	4 дюйма, условное давление 1500 по ANSI. Для зондов исполнений НТНР/НР			
CI	4 дюйма, условное давление 600 по ANSI с кольцевым соединением (RTJ). Для зондов исполнений НТНР/НР			
CJ	4 дюйма, условное давление 900 по ANSI с кольцевым соединением (RTJ). Для зондов исполнений НТНР/НР			
CK	4 дюйма, условное давление 1500 по ANSI с кольцевым соединением (RTJ). Для зондов исполнений НТНР/НР			
DA	6 дюймов, условное давление 150 по ANSI			
Фланцы EN (DIN)⁽¹⁷⁾⁽¹⁸⁾				
HB	Ду 50, Ру 40			●
HC	Ду 50, Ру 63. Для зондов исполнений НТНР/НР			●
HD	Ду 50, Ру 100. Для зондов исполнений НТНР/НР			●
IA	Ду 80, Ру 16			●
IB	Ду 80, Ру 40			●
IC	Ду 80, Ру 63. Для зондов исполнений НТНР/НР			●
ID	Ду 80, Ру 100. Для зондов исполнений НТНР/НР			●

Продолжение таблицы 12

Фланцы EN (DIN) ⁽¹⁷⁾⁽¹⁸⁾		Стандартные
JA	Ду 100, Ру 16	●
JB	Ду 100, Ру 40	●
JC	Ду 100, Ру 63. Для зондов исполнений НТНР/НР	●
JD	Ду 100, Ру 100. Для зондов исполнений НТНР/НР	●
NH	Ду 65, Ру 16, DIN 2513, форма V13 (ГОСТ 12815-80 исполнение 2)	●
NI	Ду 65, Ру 40, DIN 2513, форма V13 (ГОСТ 12815-80 исполнение 2)	●
NW	Ду 65, Ру 40, DIN 2513, форма R13 (ГОСТ 12815-80 исполнение 3)	●
HE	Ду 50, Ру 160. Для зондов исполнений НТНР/НР	
HF	Ду 50, Ру 250. Для зондов исполнений НТНР/НР	
HI	Ду 50, Ру 40, DIN 2513, форма V13 (ГОСТ 12815-80 исполнение 2)	
HJ	Ду 50, Ру 63, DIN 2513, форма V13 (ГОСТ 12815-80 исполнение 2). Для зондов исполнений НТНР/НР	
HK	Ду 50, Ру 100, DIN 2513, форма V13 (ГОСТ 12815-80 исполнение 2). Для зондов исполнений НТНР/НР	
HP	Ду 50, Ру 16, DIN 2512, форма F (ГОСТ 12815-80 исполнение 4)	
HQ	Ду 50, Ру 40, DIN 2512, форма F (ГОСТ 12815-80 исполнение 4)	
HR	Ду 50, Ру 63, DIN 2512, форма F (ГОСТ 12815-80 исполнение 4). Для зондов исполнений НТНР/НР	
HS	Ду 100, Ру 100, DIN 2512, форма F (ГОСТ 12815-80 исполнение 4). Для зондов исполнений НТНР/НР	
IE	Ду 80, Ру 160. Для зондов исполнений НТНР/НР	
IF	Ду 80, Ру 250. Для зондов исполнений НТНР/НР	
IH	Ду 80, Ру 16, DIN 2513, форма V13 (ГОСТ 12815-80 исполнение 2)	
II	Ду 80, Ру 40, DIN 2513, форма V13 (ГОСТ 12815-80 исполнение 2)	
IJ	Ду 80, Ру 63, DIN 2513, форма V13 (ГОСТ 12815-80 исполнение 2). Для зондов исполнений НТНР/НР	
IK	Ду 80, Ру 100, DIN 2513, форма V13 (ГОСТ 12815-80 исполнение 2). Для зондов исполнений НТНР/НР	
IP	Ду 80, Ру 16, DIN 2512, форма F (ГОСТ 12815-80 исполнение 4)	
IQ	Ду 80, Ру 40, DIN 2512, форма F (ГОСТ 12815-80 исполнение 4)	
JE	Ду 100, Ру 160. Для зондов исполнений НТНР/НР	
JF	Ду 100, Ру 250. Для зондов исполнений НТНР/НР	
JH	Ду 100, Ру 16, DIN 2513, форма V13 (ГОСТ 12815-80 исполнение 2)	
JI	Ду 100, Ру 40, DIN 2513, форма V13 (ГОСТ 12815-80 исполнение 2)	
JJ	Ду 100, Ру 63, DIN 2513, форма V13 (ГОСТ 12815-80 исполнение 2). Для зондов исполнений НТНР/НР	
JK	Ду 100, Ру 100, DIN 2513, форма V13 (ГОСТ 12815-80 исполнение 2). Для зондов исполнений НТНР/НР	
JP	Ду 100, Ру 16, DIN 2512, форма F (ГОСТ 12815-80 исполнение 4)	
JQ	Ду 100, Ру 40, DIN 2512, форма F (ГОСТ 12815-80 исполнение 4)	
KA	Ду 150, Ру 16	
Фланцы JIS ⁽¹⁷⁾⁽¹⁹⁾		
UA	50A, 10K	●
VA	80A, 10K	●
XA	100A, 10K	●
UB	50A, 20K	
VB	80A, 20K	
XB	100A, 20K	
YA	150A, 10K	
YB	150A, 20K	
ZA	200A, 10K	
ZB	200A, 20K	

Продолжение таблицы 12

Резьбовые присоединения ⁽¹⁵⁾		Тип зонда	Стандартные
RA	NPT 1 1/2 дюйма	Все	●
RC	NPT 2 дюйма	Все, стандартная температура и давление	●
RB	NPT 1 дюйм	3A, 3B, 4A, 4B, 5A, 5B, стандартная температура и давление	
SA	BSP 1 1/2 дюйма (G 1 1/2 дюйма)	Все	
SB	BSP 1 дюйма (G 1 дюйм)	3A, 3B, 4A, 4B, 5A, 5B, стандартная температура и давление	
Гигиенические присоединения Tri-clamp ⁽¹⁵⁾		Тип зонда	
FT	1 1/2 дюйма	4A, 5A, 5B, стандартная температура и давление	
AT	2 дюйма	4A, 4B, 5A, 5B, стандартная температура и давление	
BT	3 дюйма		
CT	4 дюйма		
Оригинальные фланцы			
TF	Fisher - нерж. сталь 316L (для буйковых уровнемеров модели 249B), фланец с торсионной трубкой		●
TT	Fisher - нерж. сталь 316L (для буйковых уровнемеров модели 249B), фланец с торсионной трубкой		●
TM	Masoneilan - нерж. сталь 316L, фланец с торсионной трубкой		●
Сертификация для применения изделия в опасных зонах			
NA	Общепромышленное применение		●
E1	Маркировка взрывозащиты Exia/dbIICT4 Ga/Gb X		●
I1	Маркировка взрывозащиты ExiaIICT4 Ga X или Exia/ibIICT4 Ga/Gb X ⁽²⁰⁾		●
Опции			
M1	Встроенный цифровой дисплей		●
P1	Сертификат гидростатических испытаний ⁽²¹⁾		●
N2	Сертификат соответствия стандарту NACE MR-0175 и MR-0103 ⁽²²⁾		●
LS	Удлиняющий стержень ⁽²³⁾ длиной 250 мм для одинарного гибкого зонда для предотвращения контакта зонда со стенкой/патрубком. Для зондов 5A и 5B стандартная высота составляет 100 мм		●
T1	Клеммный блок с защитой от переходных процессов (стандартно при выборе опций FISCO)		●
W3	Груз весом 1 кг для одинарного гибкого зонда (5A). Длина 140 мм, диаметр 37,5 мм.		●
BR	Монтажный кронштейн для резьбового 1,5-дюймового присоединения NPT (код модели RA)		
W2	Короткий груз весом 0,36 кг для одинарного гибкого зонда ⁽²⁴⁾ . Длина 50 мм, диаметр 37,5 мм		
Специальная настройка (программное обеспечение)			
C1	Конфигурирование на заводе-изготовителе (требуется приложить опросный лист)		●
C4	Уровни сигнала тревоги и насыщения аналогового выходного сигнала в соответствии с рекомендациями NAMUR, сигнализация высоким уровнем.		●
C5	Уровни сигнала тревоги и насыщения аналогового выходного сигнала в соответствии с рекомендациями NAMUR, сигнализация низким уровнем.		●
C8	Сигнализация низким уровнем ⁽²⁵⁾ (стандартные, принятые в фирме Rosemount уровни сигнала тревоги и насыщения аналогового выходного сигнала)		●
Специальные сертификации			
Q4	Сертификат калибровки завода-изготовителя		●
Q8	Сертификат соответствия материалов по стандарту EN 10204 3.1B ⁽²⁶⁾		●
QS	Отчет отказоустойчивости FMEDA в соответствии со стандартом IEC 61508 (SIL 2). Доступен только с выходным сигналом 4-20 мА/HART (код опции H)		●
U1	Сертификат защиты от переливов WHG. Доступен только для выходного сигнала 4-20 мА/HART (код опции H)		●
QG	Первичная поверка изделия в соответствии со стандартом ГОСТ		
Диагностика PlantWeb			
D01	Диагностический пакет для Foundation Fieldbus		●
DA1	Диагностический пакет для HART		●

Продолжение таблицы 12

Центровочные диски		Внешний диаметр	Стандартные
S2	Центровочный диск из нерж. стали 2 дюйма ⁽²⁷⁾	45 мм	●
S3	Центровочный диск из нерж. стали 3 дюйма ⁽²⁷⁾	68 мм	●
S4	Центровочный диск из нерж. стали 4 дюйма ⁽²⁷⁾	92 мм	●
P2	Центровочный диск из PTFE 2 дюйма ⁽²⁸⁾	45 мм	●
P3	Центровочный диск из PTFE 3 дюйма ⁽²⁸⁾	68 мм	●
P4	Центровочный диск из PTFE 4 дюйма ⁽²⁸⁾	92 мм	●
S6	Центровочный диск из нерж. стали 6 дюймов ⁽²⁷⁾	141 мм	
S8	Центровочный диск из нерж. стали 8 дюймов ⁽²⁷⁾	188 мм	
P6	Центровочный диск из PTFE 6 дюймов ⁽²⁸⁾	141 мм	
P8	Центровочный диск из PTFE 8 дюймов ⁽²⁸⁾	188 мм	
Выносной монтаж			
B1	Кабель и кронштейн для выносного монтажа, длина кабеля 1 м		
B2	Кабель и кронштейн для выносного монтажа, длина кабеля 2 м		
B3	Кабель и кронштейн для выносного монтажа, длина кабеля 3 м		
Монтаж в выносную камеру			
XC	Монтаж уровнемера в выносную камеру Rosemount 9901 ⁽²⁹⁾ . Для заказа проконсультируйтесь с заводом-изготовителем.		

⁽¹⁾ Недоступно с сертификатом взрывозащиты E1.

⁽²⁾ Характеристики технологических уплотнений. Окончательные характеристики зависят от фланца и уплотнительного кольца.

⁽³⁾ Не требует уплотнения (уплотнительное кольцо отсутствует).

⁽⁴⁾ С данным исполнением поставляется технологическая карта сварки. По вопросам касательно заказа данного исполнения проконсультируйтесь с заводом-изготовителем.

⁽⁵⁾ Касательно других материалов проконсультируйтесь с заводом-изготовителем.

⁽⁶⁾ Касательно заказа данной опции проконсультируйтесь с заводом-изготовителем.

⁽⁷⁾ Требуется зонд исполнения НТНР (код опции Н), НР (код опции Р) или С (код опции С).

⁽⁸⁾ Исполнение из нерж. стали. Касательно других материалов проконсультируйтесь с заводом-изготовителем.

⁽⁹⁾ Стандартный груз для одинарного гибкого зонда: вес 0,36 кг, длина 140 мм. Стандартный груз для одинарного гибкого зонда с покрытием PTFE: вес 1 кг, длина 434 мм.

⁽¹⁰⁾ Дополнительная длина груза/крепления добавляется на заводе-изготовителе.

⁽¹¹⁾ Применяется с моделью 5301. Стандартный груз для двойного гибкого зонда: вес 0,6 кг, длина 90 мм.

⁽¹²⁾ Доступен только в стандартном исполнении (код модели S).

⁽¹³⁾ Зонд исполнения НТНР.

⁽¹⁴⁾ С учетом длины груза, если он используется. Укажите полную длину зонда в метрах и сантиметрах. Если высота резервуара неизвестна, округлите её до целочисленной при оформлении заказа. Зонды могут быть обрезаны до точной длины на месте эксплуатации. Максимальная допустимая длина определяется режимом работы. См. раздел "Общие требования к монтажу".

⁽¹⁵⁾ Исполнение из нерж. стали марки 316L. Касательно других материалов проконсультируйтесь с заводом-изготовителем.

⁽¹⁶⁾ Фланцы из нерж. стали до условного давления 1500 – с соединительным выступом.

⁽¹⁷⁾ Исполнение из нерж. стали марки 316L (EN 1.4404). Касательно других материалов проконсультируйтесь с заводом-изготовителем.

⁽¹⁸⁾ Фланцы типа А из нерж. стали до Ру 100 - с плоской поверхностью и фланцы типа В2 из нерж. стали Ру 160 и Ру 250 - с соединительным выступом.

⁽¹⁹⁾ Фланцы из нерж. стали с соединительным выступом.

⁽²⁰⁾ Зонды являются искробезопасными.

⁽²¹⁾ Для стандартного присоединения к резервуару, доступно только с фланцем.

⁽²²⁾ Для нерж. стали, сплавов С-276 (Hastelloy) и 400 (Monel). Типы зондов: 3А, 3В, 4А, 4В, 4У и 4V.

⁽²³⁾ Недоступно с зондами с покрытием PTFE.

⁽²⁴⁾ Доступно для исполнений с кодами конструкционных материалов 1 и 3. Касательно других материалов проконсультируйтесь с заводом-изготовителем.

⁽²⁵⁾ Стандартная установка на аварийный сигнал высоким уровнем.

⁽²⁶⁾ Сертификат включает все детали, находящиеся под давлением и контактирующие с процессом.

⁽²⁷⁾ Доступно для зондов из нерж. стали и сплава С-276 (Hastelloy) типов 2А, 4А, 4В и 5А. Центровочный диск изготавливается из того же материала, что и зонд.

⁽²⁸⁾ Доступно для зондов типов 2А, 4А, 4В и 5А, за исключением исполнения НТНР.

⁽²⁹⁾ Недоступно для криогенных зондов.

Пример кода модели для заказа: 5301-Н-А-1-S-1-V-1А-M-002-05-AA-I1-M1C1.

М-002-05 означает длину зонда, равную 2.05 м.

Символом "●" обозначаются стандартные опции. При заказе этих опций обеспечивается стандартный срок поставки. Прочие опции являются расширенными, срок поставки которых увеличен.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА
МОДЕЛЬ 5303, ИЗМЕРЕНИЕ УРОВНЯ СЫПУЧИХ СРЕД

Таблица 13

Модель	Описание продукта			Стандартные
5303	Волноводный уровнемер для измерения уровня сыпучих сред			
Выходной сигнал				
H	4-20 мА/HART			●
F	Foundation™ Fieldbus			●
M	RS-485 Modbus (для заказа проконсультируйтесь с заводом-изготовителем)			●
Материал корпуса				
A	Алюминий с полиуретановым покрытием			●
S	Нержавеющая сталь марки CF8M (ASTM A743)			
Кабельные вводы				
1	1/2- 14 NPT			●
2	M20x1,5 (адаптер)			●
E	M12, 4-штырьковый разъем (eurofast®)(1)			●
M	4-штырьковый миниразъем размера A (minifast®)(1)			●
Рабочая температура и давление			Тип зонда	
S	Стандартное исполнение: -0,1...4 МПа (-1...40 бар) при температуре до 150°C(2)		Только одинарные	●
Конструкционные материалы(3): присоединение к резервуару/зонд		Тип зонда	Исполнение по температуре и давлению	
1	Нерж. сталь 316 L (EN 1.4404)	Все	Только одинарные	●
Материал уплотнительного кольца (проконсультируйтесь с заводом-изготовителем о возможности использования других материалов)				
V	Фторэластомер Viton®			●
E	Этиленпропилен			●
K	Перфторэластомер Kalrez® 6375			●
B	Buna-N			●
Тип зонда		Присоединение к резервуару	Длина зонда	
5A	Одинарный гибкий с грузом, 4 мм(4)	Фланец, резьба 1, 1,5 или 2 дюйма	Мин.: 1 м Макс.: 35 м	●
5B	Одинарный гибкий с фиксатором, 4 мм(5)	Фланец, резьба 1, 1,5 или 2 дюйма	Мин.: 1 м Макс.: 35 м	●
6A	Одинарный гибкий с грузом, 6 мм(6)	Фланец, резьба 1, 1,5 или 2 дюйма	Мин.: 1 м Макс.: 50 м	●
6B	Одинарный гибкий с фиксатором, 6 мм(5)	Фланец, резьба 1, 1,5 или 2 дюйма	Мин.: 1 м Макс.: 50 м	●
Единицы измерения длины зонда				
M	Метрические (м, см)			●
Максимальная длина зонда(7), м				
xxx	0-50 м			●
Максимальная длина зонда(7), см				
xxx	0-99 см			●
Присоединение к резервуару - размер/тип (проконсультируйтесь с заводом-изготовителем по вопросам использования других технологических присоединений)				
Фланцы ANSI/ASME(8)				
AA	2 дюйма, условное давление 150 по ANSI			●
AB	2 дюйма, условное давление 300 по ANSI			●
BA	3 дюйма, условное давление 150 по ANSI			●
BB	3 дюйма, условное давление 300 по ANSI			●
CA	4 дюйма, условное давление 150 по ANSI			●
CB	4 дюйма, условное давление 300 по ANSI			●
DA	6 дюймов, условное давление 150 по ANSI			
Фланцы EN (DIN)(9)				
NB	Ду 50, Ру 40			●
IA	Ду 80, Ру 16			●
IB	Ду 80, Ру 40			●
JA	Ду 100, Ру 16			●
JB	Ду 100, Ру 40			●

Продолжение таблицы 13

Фланцы EN (DIN) ⁽⁹⁾		Стандартные	
NH	Ду 65, Ру 16, DIN 2513, форма V13 (ГОСТ 12815-80 исполнение 2)	●	
NI	Ду 65, Ру 40, DIN 2513, форма V13 (ГОСТ 12815-80 исполнение 2)	●	
NW	Ду 65, Ру 40, DIN 2513, форма R13 (ГОСТ 12815-80 исполнение 3)	●	
HI	Ду 50, Ру 40, DIN 2513, форма V13 (ГОСТ 12815-80 исполнение 2)		
HP	Ду 50, Ру 16, DIN 2512, форма F (ГОСТ 12815-80 исполнение 4)		
HQ	Ду 50, Ру 40, DIN 2512, форма F (ГОСТ 12815-80 исполнение 4)		
IH	Ду 80, Ру 16, DIN 2513, форма V13 (ГОСТ 12815-80 исполнение 2)		
II	Ду 80, Ру 40, DIN 2513, форма V13 (ГОСТ 12815-80 исполнение 2)		
IP	Ду 80, Ру 16, DIN 2512, форма F (ГОСТ 12815-80 исполнение 4)		
IQ	Ду 80, Ру 40, DIN 2512, форма F (ГОСТ 12815-80 исполнение 4)		
JH	Ду 100, Ру 16, DIN 2513, форма V13 (ГОСТ 12815-80 исполнение 2)		
JI	Ду 100, Ру 40, DIN 2513, форма V13 (ГОСТ 12815-80 исполнение 2)		
JP	Ду 100, Ру 16, DIN 2512, форма F (ГОСТ 12815-80 исполнение 4)		
JQ	Ду 100, Ру 40, DIN 2512, форма F (ГОСТ 12815-80 исполнение 4)		
KA	Ду 150, Ру 16		
Фланцы JIS ⁽⁹⁾			
UA	50A, 10K	●	
VA	80A, 10K	●	
XA	100A, 10K	●	
UB	50A, 20K		
VB	80A, 20K		
XB	100A, 20K		
YA	150A, 10K		
YB	150A, 20K		
ZA	200A, 10K		
ZB	200A, 20K		
Резьбовые присоединения ⁽¹⁵⁾		Тип зонда	
RA	NPT 1 1/2 дюйма	5A, 5B, 6A, 6B, стандартные давление и температура	●
RC	NPT 2 дюйма		●
RB	NPT 1 дюйм		
SA	BSP 1 1/2 дюйма (G 1 1/2 дюйма)		
SB	BSP 1 дюйма (G 1 дюйм)		
Сертификация для применения изделия в опасных зонах			
NA	Общепромышленное применение	●	
E1	Маркировка взрывозащиты Exia/dbIICT4 Ga/Gb X	●	
I1	Маркировка взрывозащиты ExiaIICT4 X или Exia/ibIICT4 Ga/Gb X	●	
Опции			
M1	Встроенный цифровой дисплей	●	
P1	Сертификат гидростатических испытаний ⁽¹⁰⁾	●	
LS	Удлиняющий стержень длиной 250 мм для одинарного гибкого зонда для предотвращения контакта зонда со стенкой/патрубком. Для зондов 5A и 5B стандартная высота составляет 100 мм, для зондов 6A и 6B – 150 мм	●	
T1	Клеммный блок с защитой от переходных процессов (стандартно при выборе опций FISCO)	●	
W3	Груз весом 1 кг для одинарного гибкого зонда (5A). Длина 140 мм, диаметр 37,5 мм	●	
BR	Монтажный кронштейн для резьбового 1,5-дюймового присоединения NPT (код модели RA) ⁽¹¹⁾		
Специальная настройка (программное обеспечение)			
C1	Конфигурирование на заводе-изготовителе (требуется приложить опросный лист)	●	
C4	Уровни сигнала тревоги и насыщения аналогового выходного сигнала в соответствии с рекомендациями NAMUR, сигнализация высоким уровнем.	●	
C5	Уровни сигнала тревоги и насыщения аналогового выходного сигнала в соответствии с рекомендациями NAMUR, сигнализация низким уровнем.	●	
C8	Сигнализация низким уровнем ⁽¹²⁾ (стандартные, принятые в фирме Rosemount уровни сигнала тревоги и насыщения аналогового выходного сигнала)	●	
Специальные сертификации			
Q4	Сертификат калибровки завода-изготовителя	●	
Q8	Сертификат соответствия материалов по стандарту EN 10204 3.1B ⁽¹³⁾	●	
QS	Отчет отказоустойчивости FMEDA в соответствии со стандартом IEC 61508 (SIL 2). Доступен только с выходным сигналом 4-20 мА/HART (код опции H)	●	
U1	Сертификат защиты от переливов WHG. Доступен только для выходного сигнала 4-20 мА/HART (код опции H)	●	
QG	Первичная поверка изделия в соответствии со стандартом ГОСТ		

Продолжение таблицы 13

Диагностика PlantWeb		Стандартные
D01	Диагностический пакет для Foundation Fieldbus	●
DA1	Диагностический пакет для HART	●
Выносной монтаж		
B1	Кабель и кронштейн для выносного монтажа, длина кабеля 1 м	
B2	Кабель и кронштейн для выносного монтажа, длина кабеля 2 м	
B3	Кабель и кронштейн для выносного монтажа, длина кабеля 3 м	

⁽¹⁾ Недоступно с сертификатом взрывозащиты E1.

⁽²⁾ Характеристики технологических уплотнений. Окончательные характеристики зависят от фланца и уплотнительного кольца.

⁽³⁾ Касательно других материалов проконсультируйтесь с заводом-изготовителем.

⁽⁴⁾ Стандартный груз для одинарного гибкого зонда: вес 0,36 кг, длина 140 мм.

⁽⁵⁾ Дополнительная длина груза/крепления добавляется на заводе-изготовителе.

⁽⁶⁾ Стандартный груз для одинарного гибкого зонда: вес 0,56 кг, длина 140 мм.

⁽⁷⁾ С учетом длины груза, если он используется. Укажите полную длину зонда в метрах и сантиметрах или футах и дюймах в зависимости от выбранной единицы измерения длины зонда. Если высота резервуара неизвестна, пожалуйста, округлите её до целочисленной при оформлении заказа. Зонды могут быть обрезаны до точной длины на месте эксплуатации. Максимальная допустимая длина определяется режимом работы. См. раздел "Общие требования к монтажу".

⁽⁸⁾ Исполнение из нерж. стали марки 316L. Касательно других материалов проконсультируйтесь с заводом-изготовителем.

⁽⁹⁾ Исполнение из нерж. стали марки 316L (EN 1.4404). Касательно других материалов проконсультируйтесь с заводом-изготовителем.

⁽¹⁰⁾ Доступно для фланцевого присоединения.

⁽¹¹⁾ Доступно только для стандартного исполнения.

⁽¹²⁾ Стандартная установка на аварийный сигнал высоким уровнем.

⁽¹³⁾ Сертификат включает все детали, находящиеся под давлением и контактирующие с процессом.

Пример кода модели для заказа: 5303-H-A-1-S-1-V-6A-M-025-50-AA-I1-M1C1.

M-025-50 означает длину зонда, равную 25.5 м.

Символом "●" обозначаются стандартные опции. При заказе этих опций обеспечивается стандартный срок поставки. Прочие опции являются расширенными, срок поставки которых увеличен.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

Таблица 14

Присоединение к резервуару - размер / тип (проконсультируйтесь с заводом-изготовителем по вопросам использования других технологических присоединений)			Стандартные
Центровочные диски ⁽¹⁾⁽²⁾	Внешний диаметр		
03300-1655-0001	Комплект, 2-дюймовый центровочный диск, для одинарного жесткого зонда, нерж. сталь.	45 мм	●
03300-1655-0002	Комплект, 3-дюймовый центровочный диск, для одинарного жесткого зонда, нерж. сталь.	68 мм	●
03300-1655-0003	Комплект, 4-дюймовый центровочный диск, для одинарного жесткого зонда, нерж. сталь.	92 мм	●
03300-1655-0006	Комплект, 2-дюймовый центровочный диск, для одинарного жесткого зонда, PTFE.	45 мм	●
03300-1655-0007	Комплект, 3-дюймовый центровочный диск, для одинарного жесткого зонда, PTFE.	68 мм	●
03300-1655-0008	Комплект, 4-дюймовый центровочный диск, для одинарного жесткого зонда, PTFE.	92 мм	●
03300-1655-1001	Комплект, 2-дюймовый центровочный диск, для одинарного/двойного гибкого зонда, нерж. сталь.	45 мм	●
03300-1655-1002	Комплект, 3-дюймовый центровочный диск, для одинарного/двойного гибкого зонда, нерж. сталь.	68 мм	●
03300-1655-1003	Комплект, 4-дюймовый центровочный диск, для одинарного/двойного гибкого зонда, нерж. сталь.	92 мм	●
03300-1655-1006	Комплект, 2-дюймовый центровочный диск, для одинарного/двойного гибкого зонда, PTFE.	45 мм	●
03300-1655-1007	Комплект: 2-дюймовый центровочный диск, для одинарного/двойного гибкого зонда, PTFE..	68 мм	●
03300-1655-1008	Комплект: 2-дюймовый центровочный диск, для одинарного/двойного гибкого зонда, PTFE.	92 мм	●
03300-1655-0004	Комплект, 6-дюймовый центровочный диск, для одинарного жесткого зонда, нерж. сталь.	141 мм	
03300-1655-0005	Комплект, 8-дюймовый центровочный диск, для одинарного жесткого зонда, нерж. сталь.	188 мм	
03300-1655-0009	Комплект, 6-дюймовый центровочный диск, для одинарного жесткого зонда, PTFE.	141 мм	
03300-1655-0010	Комплект, 8-дюймовый центровочный диск, для одинарного жесткого зонда, PTFE.	188 мм	
03300-1655-1004	Комплект, 6-дюймовый центровочный диск, для одинарного жесткого зонда, нерж. сталь.	141 мм	
03300-1655-1005	Комплект, 8-дюймовый центровочный диск, для одинарного жесткого зонда, нерж. сталь.	188 мм	
03300-1655-1009	Комплект, 6-дюймовый центровочный диск, для одинарного/двойного гибкого зонда, PTFE.	141 мм	
03300-1655-1010	Комплект, 8-дюймовый центровочный диск, для одинарного/двойного гибкого зонда, PTFE.	188 мм	
Фланцы с продувкой ⁽³⁾			
03300-1811-9001	Fisher 249B		
03300-1811-9002	Fisher 249C		
03300-1811-9003	Masoneilan		
Соединительные кольца с промывкой			
DP0002-2111-S6	2-дюйма ANSI, NPT 1/4 дюйма		
DP0002-3111-S6	3-дюйма ANSI, NPT 1/4 дюйма		
DP0002-4111-S6	4-дюйма ANSI, NPT 1/4 дюйма		
DP0002-5111-S6	Ду 50, NPT 1/4 дюйма		
DP0002-8111-S6	Ду 80, NPT 1/4 дюйма		
Прочее			
03300-7004-0001	HART-модем Viatic и кабели (RS232)		●
03300-7004-0002	HART-Модем Viatic и кабели (USB)		●

⁽¹⁾ Если центровочный диск необходим для зонда с фланцем, его можно заказать по кодам опций Sx или Px. Если центровочный диск необходим для зонда с резьбовым присоединением или как запасной элемент, его следует заказывать, используя указанные ниже номера позиций.

⁽²⁾ Для заказа центровочного диска из материала, не указанного ниже, необходимо проконсультироваться с заводом-изготовителем.

⁽³⁾ Требуется 1 1/2 дюймовое резьбовое присоединение NPT (код опции RA).

Символом "●" обозначаются стандартные опции. При заказе этих опций обеспечивается стандартный срок поставки. Прочие опции являются расширенными, срок поставки которых увеличен.

ПОВЕРКА

Методика поверки утверждена ВНИИМС 30.07.08.
Межповерочный интервал - 2 года.

ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Гарантийный срок эксплуатации - 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 18 месяцев с даты изготовления. По вопросам расширенной гарантии проконсультируйтесь с заводом-изготовителем.

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

- уровнемер волноводный радарный Rosemount 5300	1 шт.
- инструкция по эксплуатации	1 экз.
- сертификат калибровки завода-изготовителя (опция Q4, по заказу)	1 экз.
- инструкция по быстрой установке	1 экз.
- CD с ПО Rosemount Radar Master	1 экз.
- методика поверки	1 экз.
- сертификат первичной поверки (опция QG, по заказу)	1 экз.
- паспорт на прибор (при заказе опции QG)	1 экз.