

Уровнемер 3300



- **Измеряемые среды:** жидкие (нефть, темные и светлые нефтепродукты, вода, сжиженный газ, кислоты и др.)
- **Диапазон измерений уровня:** от 0,1 до 23,5 м
- **Выходной сигнал:** 4-20 мА с цифровым сигналом на базе протокола HART, RS485 Modbus
- **Наличие взрывозащищенного исполнения**
- **Межповерочный интервал:** 4 года
- **ТУ 4214-070-51453097-2015**

Уровнемеры 3300 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:

- точность измерений не зависит от диэлектрической проницаемости, плотности, температуры, давления и pH;
- различные типы зондов позволяют применять уровнемеры 3300 в резервуарах различной геометрии, в том числе с наличием внутренних конструкций;
- простота установки;
- двухпроводная схема подключения (можно использовать имеющиеся кабели);
- простота замены используемых блоков электроники на более совершенные;
- возможность использования существующих конструктивных приспособлений при замене буйковых уровнемеров;
- возможность одновременного измерения уровня и уровня границы раздела двух жидкостей;
- надежность измерений в условиях высокой турбулентности или вибраций, запыленности и парообразования.

НАЗНАЧЕНИЕ И ПРИНЦИП ИЗМЕРЕНИЙ

Назначение и принцип измерений волноводных уровнемеров 3300 аналогичен назначению и принципу измерений волноводных уровнемеров 5300 (см. соответствующий раздел каталога).

КОНСТРУКЦИЯ

В настоящее время выпускается две модели уровнемеров 3300: 3301 и 3302.

Уровнемеры 3300 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 3300 поставляется с 1/2" NPT кабельным вводом, а также адаптером M20 (по заказу).

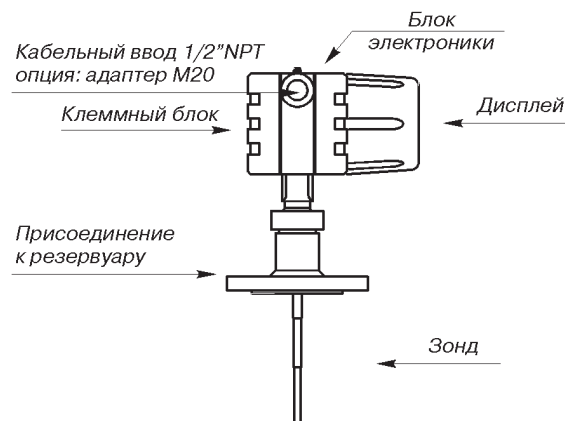


Рис. 1.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1

Наименование	Значение
Модель	3301 - измерение уровня или уровня границы раздела сред (возможно при полном погружении зонда); 3302 - для одновременного измерения уровня и уровня границы раздела двух сред
Принцип действия	Рефлектометрия с временным разрешением
Базовые условия	Двойной зонд, вода при температуре 25°C
Излучаемая мощность	Номинальная 50 мкВт, максимальная 2 мВт
Время запуска	< 10 с
Диапазон измерений	от 0,1 м до 23,5 м (зависит от типа зонда)
Инструменты конфигурирования	HART: ПО Rosemount RadarMaster, портативный коммуникатор модели 475 или 375, ПО AMS Suite или любые другие совместимые хост-системы с поддержкой DD (Описания устройства)
Выходной сигнал	4-20 мА / HART, RS485 Modbus
Единицы выходного сигнала	Для уровня, уровня границы раздела двух сред и расстояния до поверхности среды: м, см, мм, дюймы, футы; Объем: куб.м, литры, куб. дюймы, баррели, галлоны и др.
Погрешность измерений уровня	±5 мм для зондов < 5 м; ±0,1% от измеряемого расстояния для жестких зондов > 5 м; ±0,15% от измеряемого расстояния для гибких зондов > 5 м
Воспроизводимость	±1 мм
Обновление показаний	1 раз в с
Встроенный дисплей	На встроенном дисплее могут отображаться следующие параметры: уровень, расстояние до поверхности, объем, внутренняя температура, расстояние до поверхности раздела двух жидкостей, уровень поверхности раздела двух жидкостей, пиковые амплитуды, толщина слоя, процент диапазона, аналоговый выходной ток уровнемера. Примечание: дисплей не обеспечивает конфигурирование уровнемера
Выходные переменные	Модель 3301: уровень, расстояние до поверхности, объем. Для полностью погруженного зонда: уровень границы раздела двух жидкостей и расстояние до границы раздела. Модель 3302: уровень, расстояние до поверхности, объем, уровень границы раздела двух жидкостей, расстояние до границы раздела и толщина слоя верхнего продукта
Электрические параметры	
Питание	HART: 11-42 В (11-30 В пост.тока - при наличии искробезопасного исполнения и 16-42 В пост.тока - при наличии взрывобезопасного исполнения). Modbus 8-30 В постоянного тока (требуется отдельный источник питания)
Уровни аварийного сигнала	Стандартно: низким уровнем - 3,75 мА, высоким уровнем - 21,75 мА; NAMUR NE43: низким уровнем - 3,60 мА, высоким уровнем - 22,50 мА
Уровни насыщения	Стандартно: низким уровнем - 3,9 мА, высоким уровнем - 20,8 мА; NAMUR NE43: низким уровнем - 3,8 мА, высоким уровнем - 20,5 мА
Параметры искробезопасного контура	U _i = 30 В - максимальное входное напряжение; I _i = 130 мА - максимальный входной ток; P _i = 1 Вт - максимальная входная мощность; L _i = 0 мГн - максимальная внутренняя индуктивность; C _i = 0 нФ - максимальная внутренняя емкость
Кабельные вводы	Резьбовые отверстия для установки кабелепроводов или кабельных уплотнений 1/2-14 NPT. По заказу - переходник на M20x1,5
Выходной кабель	Витая экранированная пара с сечением провода 0,5 мм ²

Продолжение таблицы 1

Механические параметры	
Зонды	Коаксиальный: от 0,4 до 6 м. Двойной жесткий: от 0,4 до 3 м. Двойной гибкий: от 1 до 23,5 м. Одинарный жесткий (ф8): от 0,4 до 3 м. Одинарный жесткий (ф13): от 0,4 до 4,5 м. Одинарный гибкий: от 1 до 23,5 м. За более подробной информацией обратитесь к таблице выбора зонда и к разделу "Информация для оформления заказа"
Предел прочности на разрыв	Одинарный гибкий: 12 кН Двойной гибкий: 9 кН
Разрушающая нагрузка	Одинарный гибкий: 16 кН
Максимальная боковая нагрузка	Коаксиальный: 100 Нм или 1,67 кг при длине 6 м Одинарный жесткий: 6 Нм или 0,2 кг при длине 3 м Двойной жесткий: 3 Нм или 0,1 кг при длине 3 м
Материалы, контактирующие с атмосферой резервуара	См. раздел "Информация для оформления заказа"
Угол установки зонда	от 0 до 90°
Материал корпуса	Алюминий с полиуретановым покрытием или нержавеющая сталь марки CF8M (ASTM A743)
Соединение с процессом	Фланцевое, резьбовое или гигиеническое
Условия эксплуатации	
Давление процесса ⁽¹⁾	от -0,1 до 4,0 МПа
Температура процесса ⁽¹⁾	от -40 до 150°C
Температура окружающей среды	от -40 до 85°C от -20 до 85°C (для датчиков с ЖКИ)
Относительная влажность	до 100%
Дополнительная погрешность от влияния изменения температуры окружающей среды	Менее $\pm 0,01\%$ от измеряемого расстояния на 1°C
Степень защиты от внешних воздействий	IP66 по ГОСТ 14254

⁽¹⁾ Конечное значение параметра может быть ниже в зависимости от выбора уплотнительного кольца и фланца.

ДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЙ

Диапазон измерений зависит от типа зонда, условий и различных факторов технологического процесса. Типы используемых зондов и принцип измерений уровнемеров 3300 аналогичны уровнемерам 5300. Для получения информации о факторах, влияющих на качество измерений см. раздел "Волноводные уровнемеры Rosemount 5300".

Таблица 2

Тип зонда	Максимальное значение диапазона измерений, м	Минимальное значение диэлектрической постоянной при максимальном значении диапазона измерений
Коаксиальный	6	1,4 (стандартное)
Двойной жесткий	3	1,9
Двойной гибкий	23,5	1,6 при 10 м 2,0 при 20 м 2,4 при 23,5 м
Одинарный жесткий	3 - для зондов $\phi 8$ мм 4,5 - для зондов $\phi 13$ мм	2,5 (1,7 при установке в металлической байпасной трубе или успокоительном колодце)
Одинарный гибкий	23,5	2,5 при 11 м 5 при 20 м 7,5 при 23,5 м

ПЕРЕХОДНЫЕ ЗОНЫ

Переходными зонами называются зоны, в которых проведение измерений невозможно либо точность измерений недопустимо мала (см.рис.2 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.

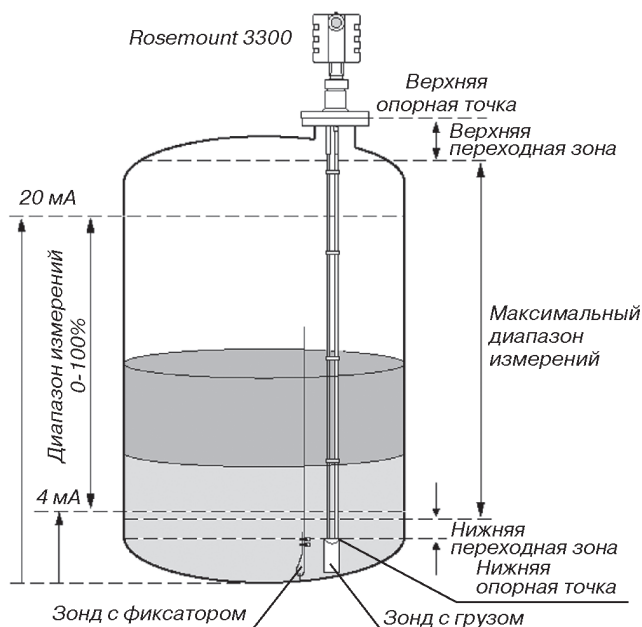


Рис.2.

Таблица 3

	Тип зонда					
	Диэлектрическая постоянная	Коаксиальный	Двойной жесткий	Двойной гибкий	Одинарный жесткий	Одинарный гибкий
Верхняя переходная зона, см	80	10	10	15	10	15
	2	10	10	20	10	50
Нижняя переходная зона, см	80	3	5	5 ⁽¹⁾	5	5 ⁽¹⁾⁽²⁾
	2	5	7	15 ⁽¹⁾⁽³⁾⁽⁴⁾	10 ⁽³⁾	16 ⁽¹⁾⁽³⁾

⁽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.

⁽⁴⁾ Для зондов с длинным/коротким грузом или фиксатором.

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.1). Если требуется измерение уровня вплоть до самого верха резервуара, то необходимо выполнить соответствующую перенастройку прибора в зависимости от условий процесса и применяемого типа зонда.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

Уровнемеры Rosemount 3300 обладают высокой чувствительностью, обусловленной усовершенствованной обработкой сигнала и высоким отношением сигнала к уровню помех, что позволяет работать в условиях помех различного происхождения. Однако перед установкой уровнемера следует учесть следующие обстоятельства, аналогичные для уровнемеров Rosemount 5300, см. соответствующий раздел каталога.

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), уровень которой необходимо измерить. Уровнемеры Rosemount 3300 и 5300 используют аналогичные типы зондов и соединений. Полную информацию см. в разделе "Волноводные уровнемеры Rosemount 5300".

Коаксиальный зонд

Коаксиальный зонд обеспечивает самое высокое отношение сигнал/шум. Максимальный диапазон измерений при использовании коаксиального зонда составляет 6 м.

Двойной жесткий или гибкий зонды

Двойной жесткий зонд подходит для измерений в диапазоне до 3 м. Для двойного гибкого зонда диапазон измерений составляет до 23,5 м.

Одинарный жесткий или гибкий зонды

Менее восприимчивы к налипанию среды и образованию наростов. Одинарный жесткий зонд рекомендуется для измерений в диапазоне до 4,5 м, а одинарный гибкий - до 23,5 м. Кроме того, для измерений агрессивных сред (кислоты, щелочи, солевые растворы) можно заказать уровнемер 3300 с зондами из специальных материалов: Hastelloy, Monel и с покрытием из материала PTFE. Ниже, в табл.4, приведены данные по типам зондов и материалам, доступным для их изготовления. Дополнительную информацию смотрите в разделе "Информация для оформления заказа".



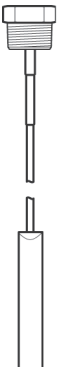
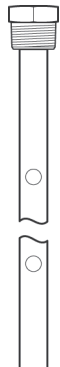
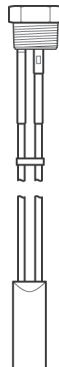
Рис.3.

Таблица 4

Материал	Исполнение зонда				
	Коаксиальный зонд	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

ВЫБОР ТИПА ЗОНДА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ

Таблица 5

	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)	З ⁽¹⁾	З	P ⁽²⁾	P	P
Характеристики технологической среды					
Изменяющаяся плотность	P	P	P	P	P
Изменяющаяся диэлектрическая проницаемость ⁽³⁾	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	З
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)	НР	НР	НР	З	З
Чистые жидкости	P	P	P	P	P
Жидкости с диэлектрической проницаемостью менее 2,5 ⁽⁴⁾	З ⁽¹⁾	З ⁽¹⁾	З	З	З
Налипающие жидкости	З	З	НР	НР	НР
Вязкие жидкости	З	P	НР	З	З
Кристаллизующиеся жидкости	З	З	НР	НР	НР
Твердые тела, гранулы, порошки	З	З	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	P	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	НР	НР	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	НР	НР	P	З	З
Способность (пригодность) зонда к очистке	P	P	НР	З	З

P - рекомендуется, З - зависит от условий применения, НР - не рекомендуется.

⁽¹⁾ Подходит для установки в выносной камере.

⁽²⁾ Не для применений с полным погружением зонда.

⁽³⁾ На точность измерения верхнего уровня жидкости не влияет изменение диэлектрической проницаемости. При измерении уровня границы раздела сред изменение диэлектрической проницаемости снижает точность измерений.

⁽⁴⁾ См. раздел "Диапазон измерений".

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОЦЕССА (ТЕМПЕРАТУРА И ДАВЛЕНИЕ)

Характеристики процесса уровнемеров 3300, не использующихся с данными уровнемерами, аналогичны характеристикам уровнемеров Rosemount 3300. См. соответствующий раздел каталога.

ИЗМЕРЕНИЕ УРОВНЯ ГРАНИЦЫ РАЗДЕЛА ДВУХ СРЕД

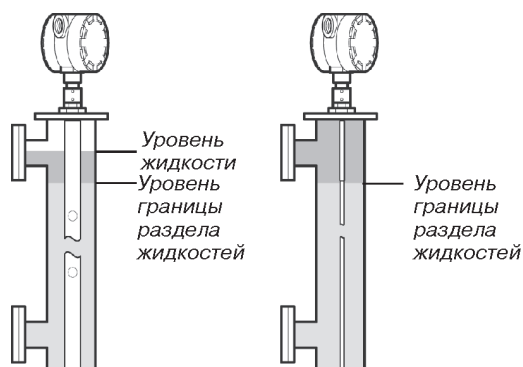


Рис. 4.

Уровнемеры Rosemount 3302 являются идеальным выбором для измерения уровня границы раздела нефть/вода или других жидкостей с существенно различающимися диэлектрическими постоянными.

Уровнемеры модели 3301 также способны измерять уровень границы раздела жидкостей в выносных камерах или в резервуарах при условии, что зонд полностью погружен 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 проницаемость верхней среды должна быть известна и не должна меняться. В ПО Radar Configuration Tools имеется встроенный калькулятор диэлектрической постоянной для помощи оператору при ее определении для верхней среды.
- Для хорошего отражения сигнала требуется, чтобы диэлектрическая постоянная верхней среды была меньше диэлектрической постоянной нижней среды.
- Разность между значениями диэлектрических постоянных сред должна быть более 10.
- Максимальное значение диэлектрической постоянной верхней среды при использовании коаксиальных зондов должна быть не менее 10, а при использовании двойных зондов - не более 5.

Максимальная толщина слоя верхней среды и диапазон измерений в основном определяются диэлектрическими проницаемостями двух сред. Типичным применением является измерение уровня 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.

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К МОНТАЖУ

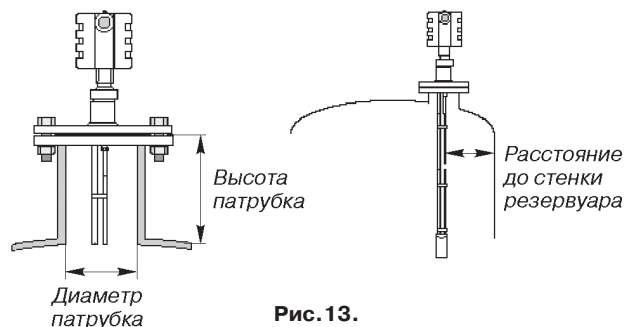


Рис. 13.

Требования к монтажу аналогичны требованиям для уровнемеров Rosemount 5300, см. соответствующий раздел каталога.

Минимальное расстояние до объектов внутри резервуара: см. табл. 6.

Более подробная информация о механической установке уровнемера изложена в Руководстве по эксплуатации.

Таблица 6

Размеры, мм	Коаксиальный	Двойной жесткий	Двойной гибкий	Одинарный жесткий	Одинарный гибкий
Рекомендованный диаметр патрубка	Достаточное пространство для установки зонда	100 или более	100 или более	150 или более	150 или более
Мин. диаметр патрубка ⁽¹⁾		50	50	50	50
Мин. зазор (L) до стенки резервуара или препятствия ⁽²⁾	0	100	100	100 - в случае гладкой металлической стенки; 300 - в случае вызывающих помехи препятствий, шероховатых металлических или бетонных/пластиковых стенок	
Мин. диаметр трубы/байпасной камеры	38	50 ⁽³⁾	Обратитесь к изготовителю	50 ⁽⁴⁾	Обратитесь к изготовителю

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

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

⁽³⁾ Стержни должны быть на расстоянии, по крайней мере, 15 мм от стенки трубы/байпасной камеры.

⁽⁴⁾ Зонд должен центрироваться в трубе/байпасной камере. Центровочный диск (см. раздел "Информация для оформления заказа") может использоваться для предотвращения контакта зонда со стенкой патрубка.

КОНФИГУРИРОВАНИЕ

Базовое конфигурирование уровнемера может быть выполнено с помощью ПО Radar Configuration Tools, AMS™ Suite, коммуникатора модели 375 или 475, либо с помощью любой другой хост-системы, поддерживающей DD (Описание устройства).

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ "RADAR CONFIGURATION TOOLS"

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

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

технологических процессах с наличием сложных условий. ПО Radar Configuration Tools также оснащено функцией графического отображения кривых эхо-сигналов, автономного конфигурирования, регистрации данных и расширенной оперативной помощью. Использование Radar Configuration Tools позволяет с легкостью настроить и в кратчайшие сроки осуществить ввод уровнемера в эксплуатацию даже неопытному пользователю.

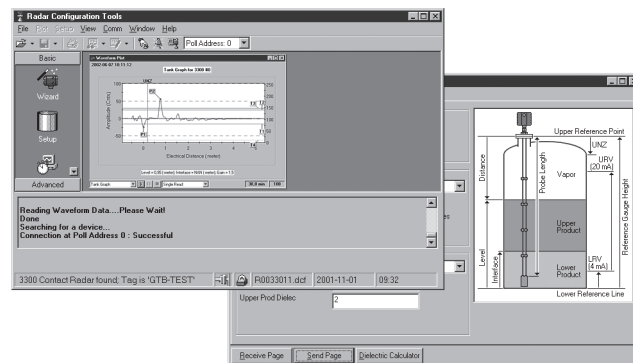


Рис.7.

ИНТЕГРАЦИЯ В СИСТЕМУ

В уровнемерах 3300 для подачи питания и 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 HART. При использовании модуля HART Tri-loop (поставляется отдельно) возможно преобразование сигнала HART в дополнительные аналоговые сигналы 4-20 мА. Для получения информации об измеряемых параметрах процесса уровнемер 3300 можно заказать как со встроенным дисплеем, так и с полевым индикатором для дистанционного отображения параметров.

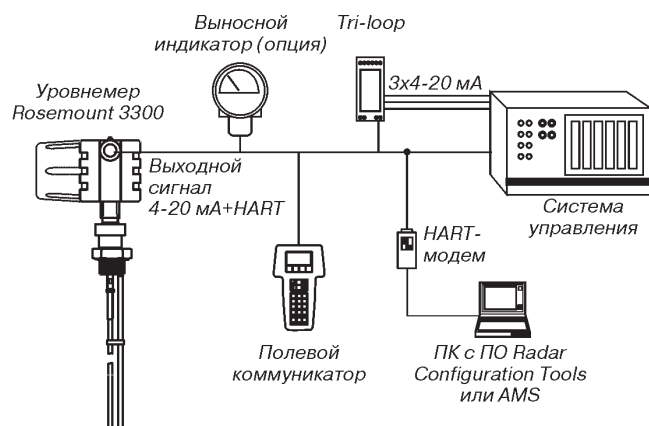


Рис.5. Интеграция в систему с использованием HART-протокола.

В качестве опции уровнемер 3300 поставляется с поддержкой протокола Modbus (требуется отдельный блок питания). Однако, для конфигурирования используется связь по протоколу HART.

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.

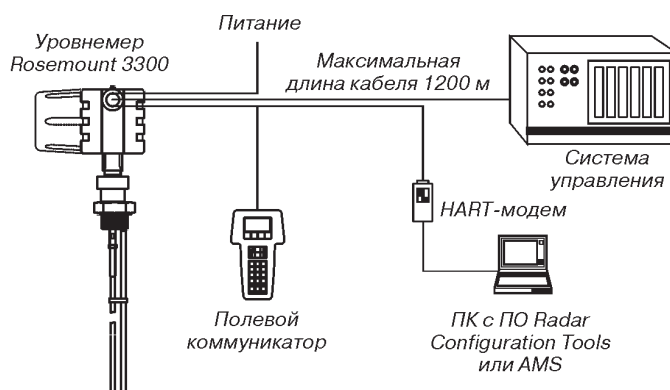


Рис.6. Интеграция в систему с использованием Modbus.

СХЕМЫ ВНЕШНИХ ПОДКЛЮЧЕНИЙ

Подключение с неискробезопасным выходом

Ниже приведены схему подключения уровнемеров 3300 с выходным сигналом 4-20 мА/HART. За информацией о подключении уровнемеров 3300 с выходным сигналом Modbus обращайтесь к руководству по эксплуатации.

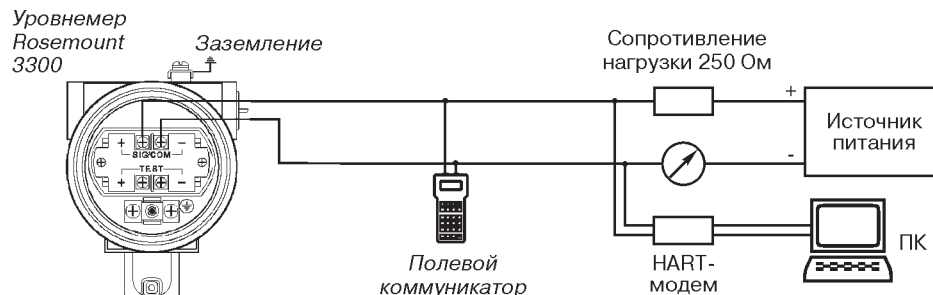


Рис.8.

Подключение с искробезопасным выходом

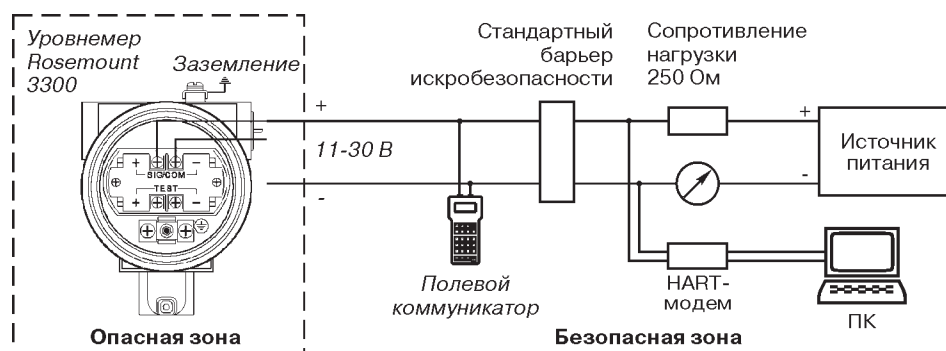


Рис.9.

ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ (HART)

Провода сигнального кабеля подключаются к клеммам внутри корпуса уровнемера. Питание уровнемера 3300 подается по сигнальному кабелю. Диапазон напряжения питания в общепромышленных применениях от 11 до 42 В постоянного тока. Для уровнемеров с искробезопасным выходом напряжение питания должно быть в пределах от 11 до 30 В. Для уровнемеров, сертифицированных на взрывобезопасность/пожаробезопасность, напряжение питания должно быть от 16 до 42 В.

МАКСИМАЛЬНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ КОНТУРА

Для работы HART-коммуникатора необходимо, чтобы сопротивление контура составляло не менее 250 Ом. Максимальное сопротивление контура может быть определено по диаграммам.

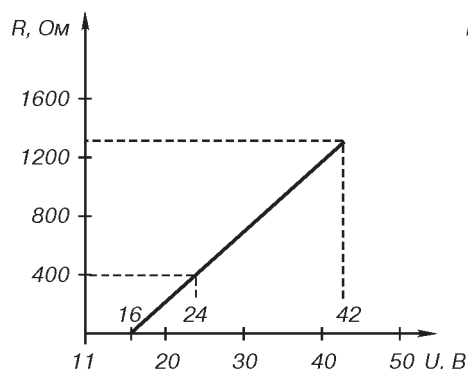


Рис.10.
Диаграмма сопротивлений
для уровнемера, сертифици-
рованного на взрывобезопасность.

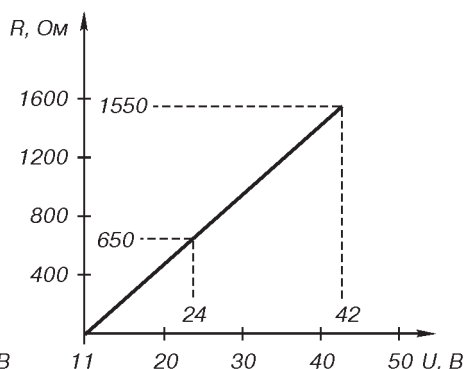


Рис.11.
Диаграмма сопротивлений
для уровнемера в безопасной зоне.

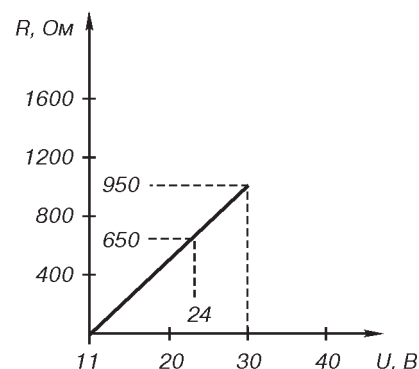
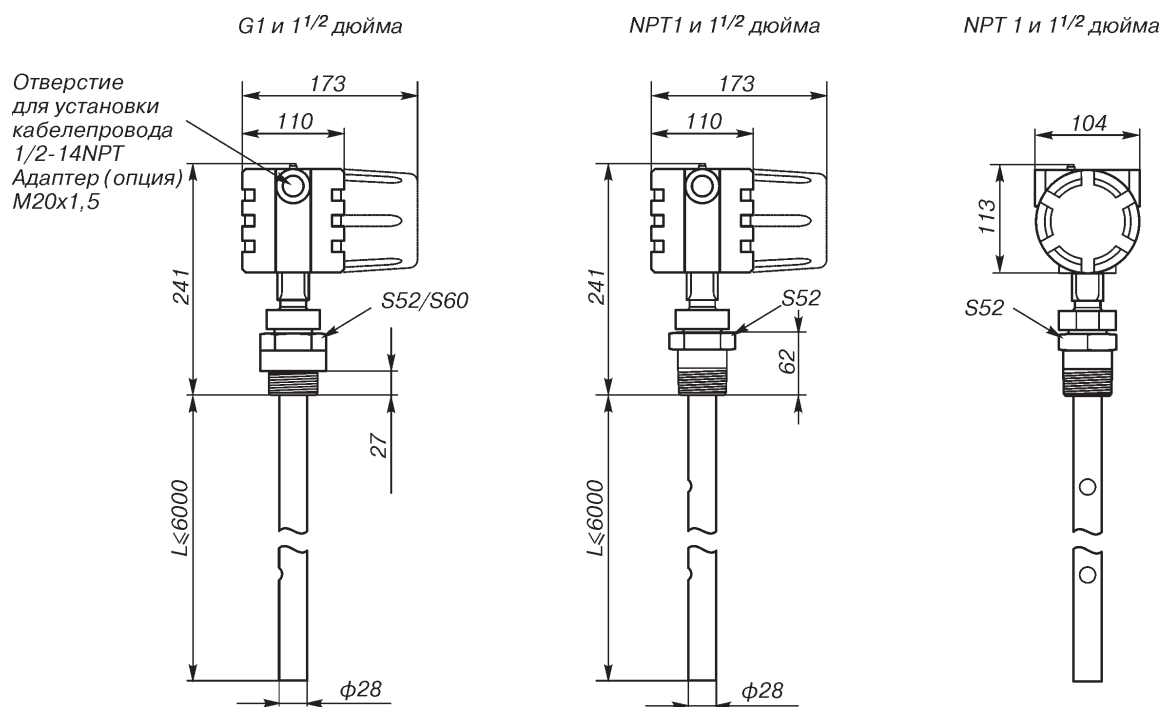


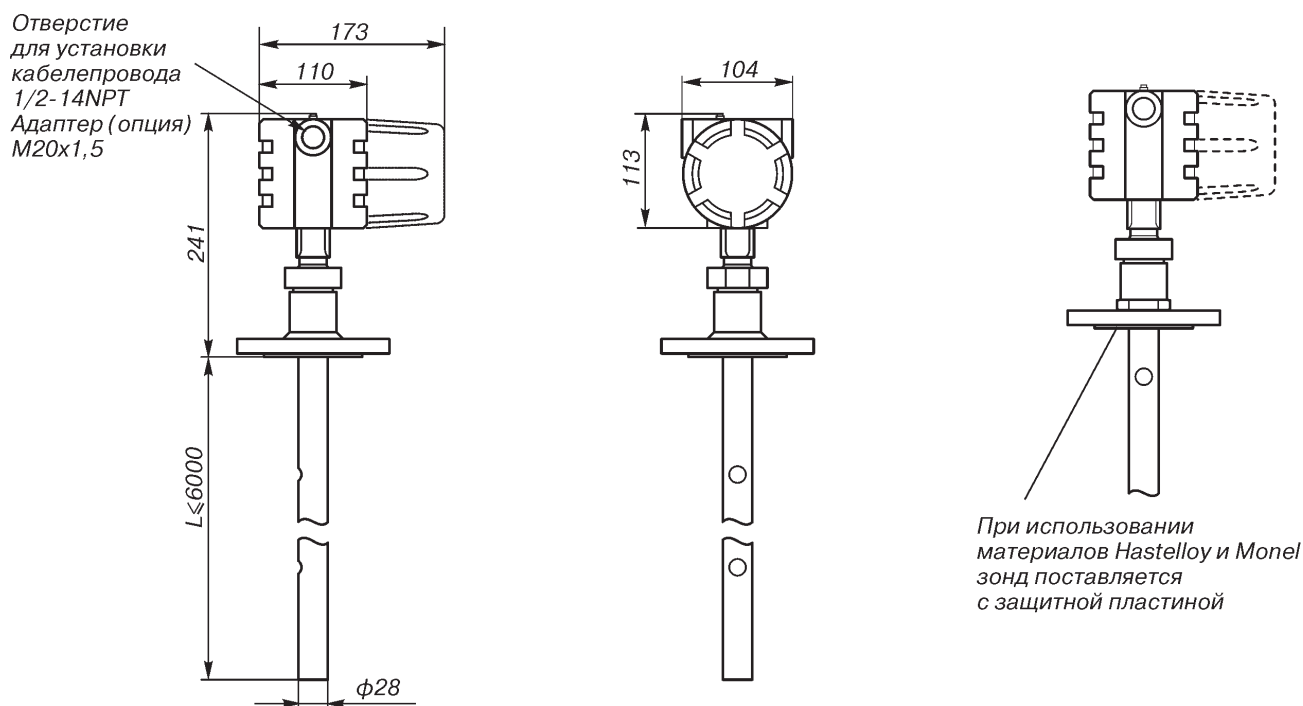
Рис.12.
Диаграмма сопротивлений
для уровнемера, сертифици-
рованного на искробезопасность.

ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ

КОАКСИАЛЬНЫЙ ЗОНД



Резьбовое присоединение.



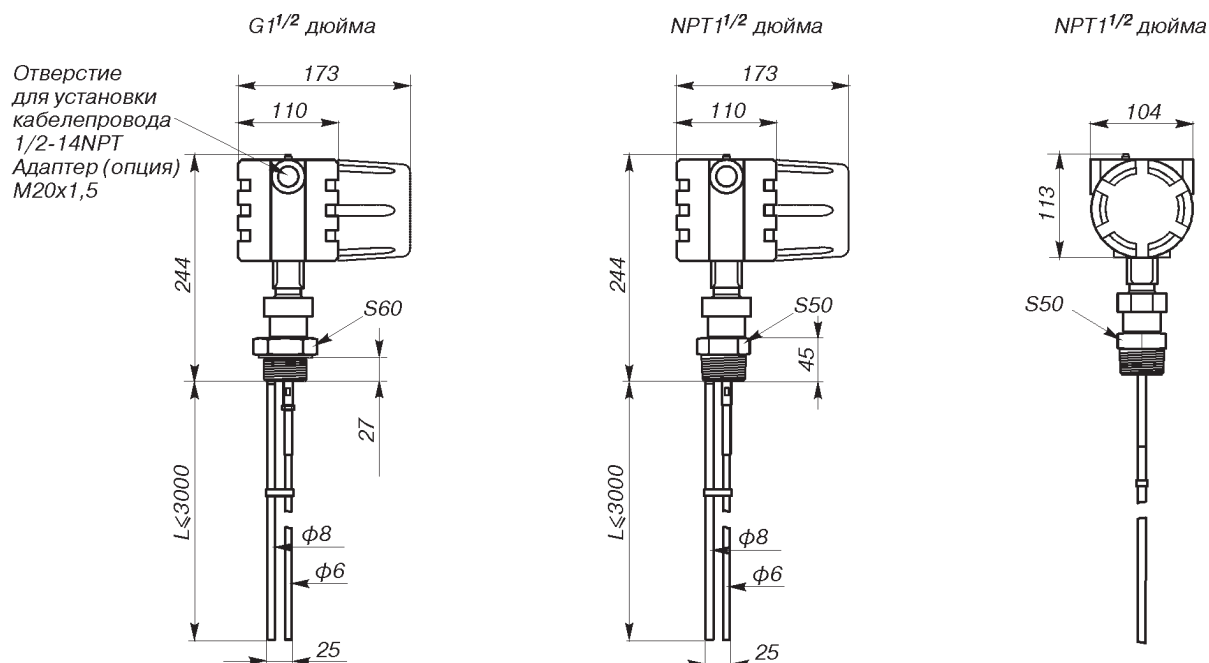
Фланцевое присоединение.

Размеры приведены в мм.

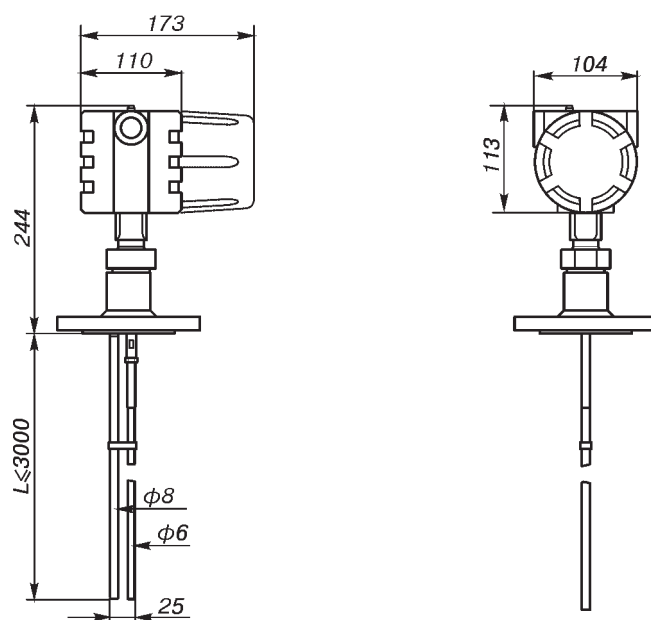
Рис. 14.

ДВОЙНОЙ ЖЕСТКИЙ ЗОНД

Расстояние между осевыми линиями стержней составляет 19 мм.



Резьбовое присоединение.



Фланцевое присоединение.

Размеры приведены в мм.

Рис. 15.

ОДИНАРНЫЙ ЖЕСТКИЙ ЗОНД*

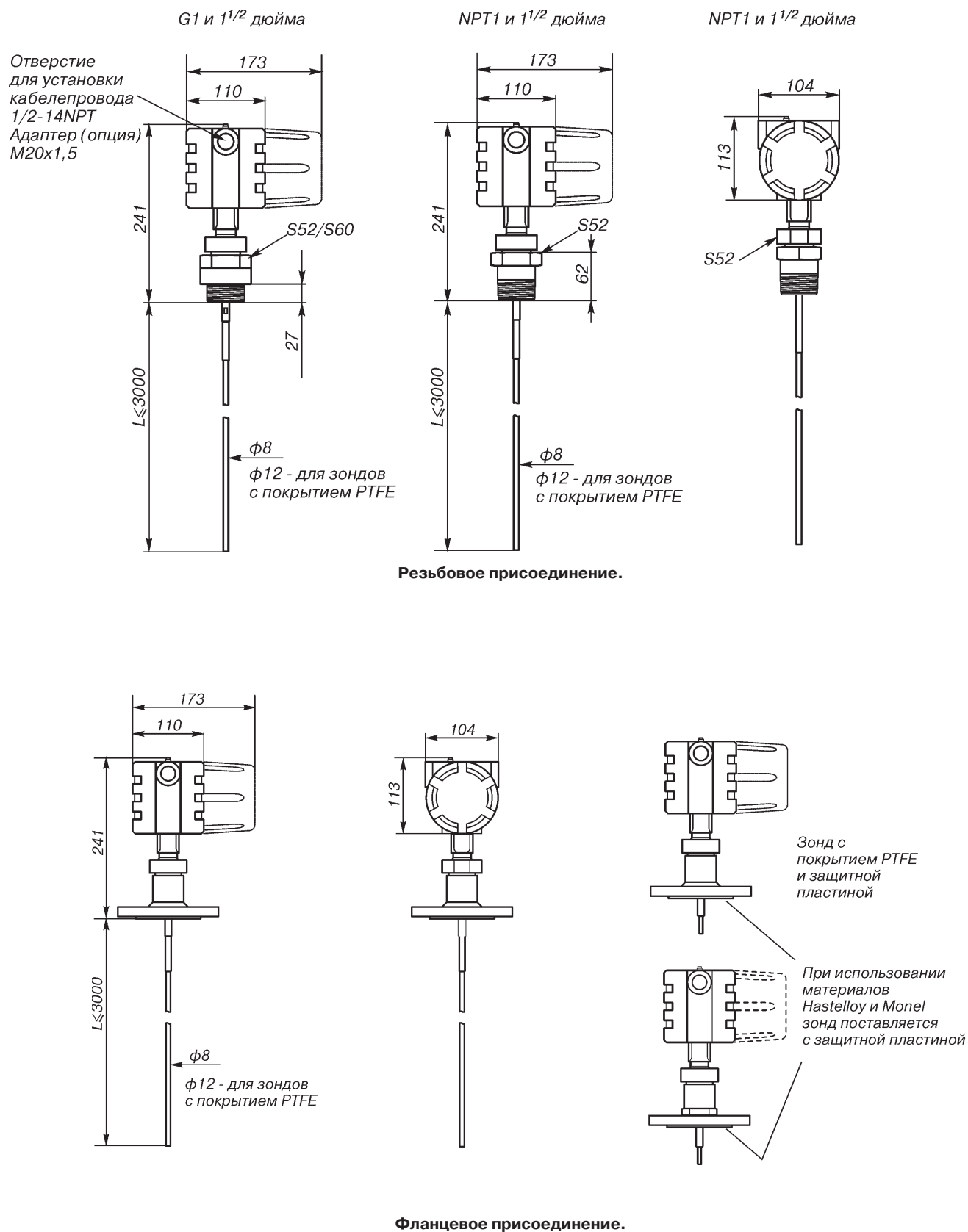
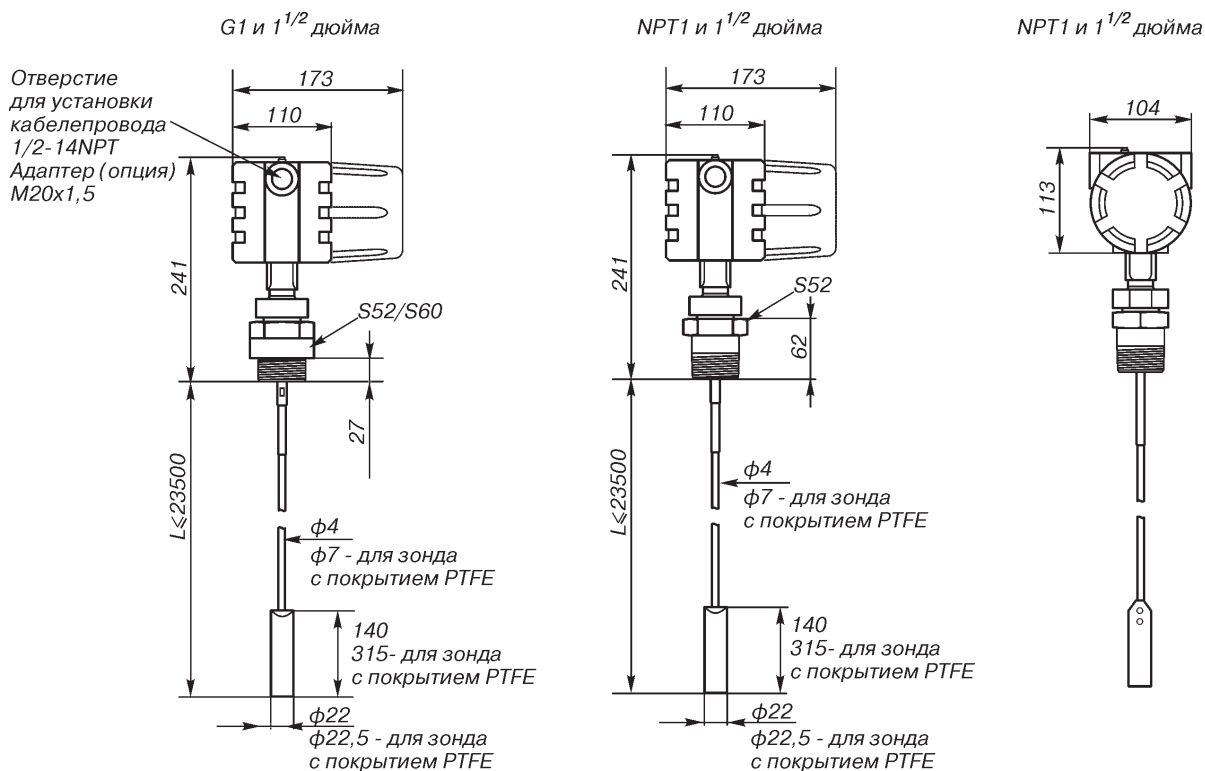


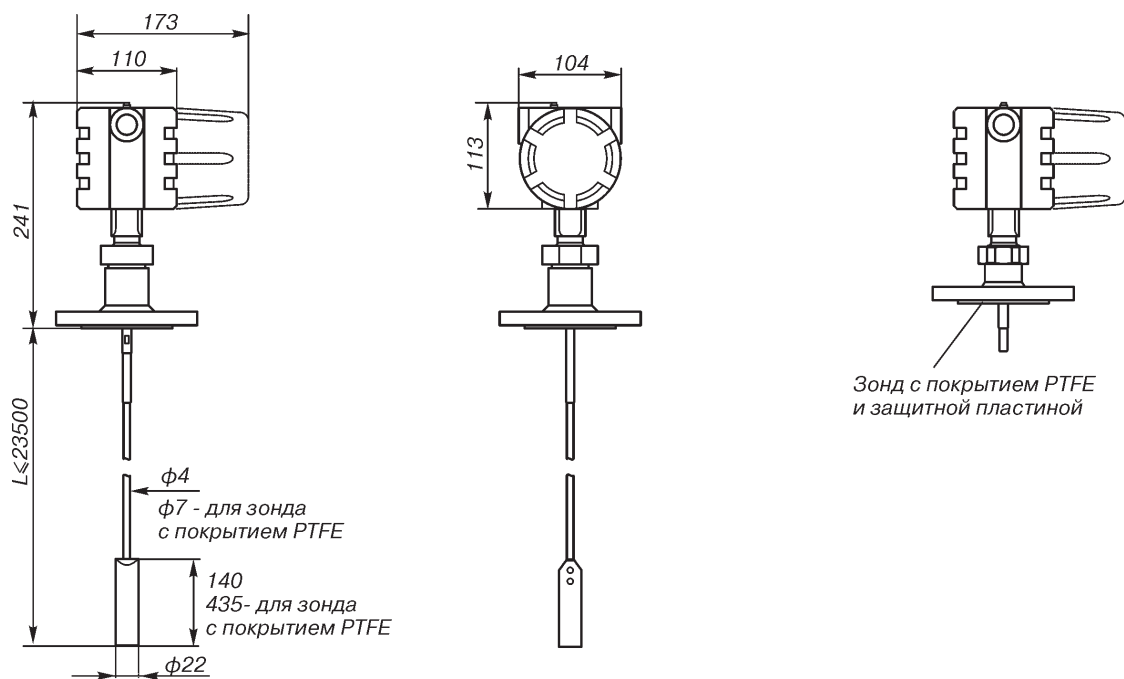
Рис. 17.

* Также доступно гигиеническое присоединение - см.раздел "Информация для оформления заказа".

ОДИНАРНЫЙ ГИБКИЙ ЗОНД*



Резьбовое присоединение.



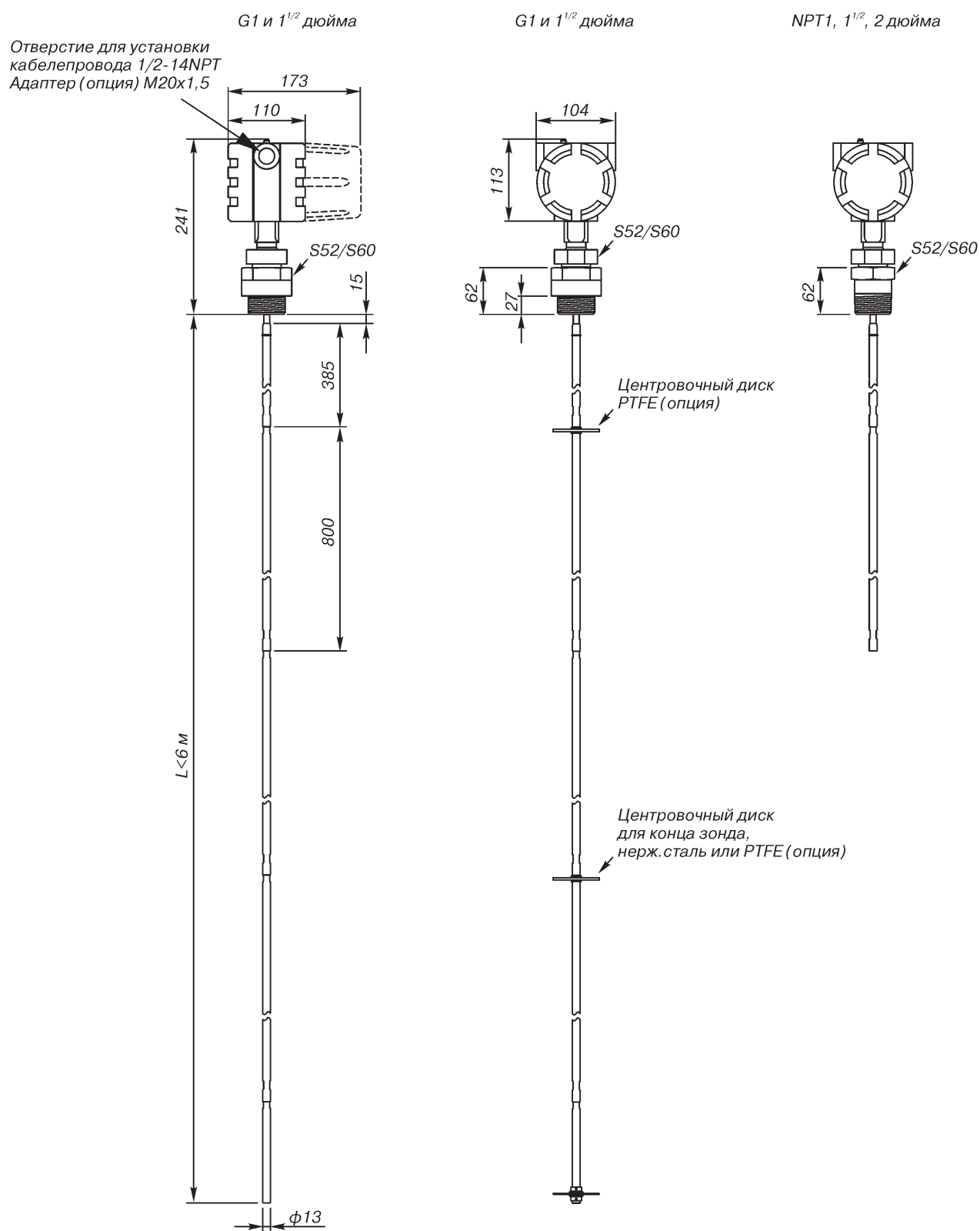
Фланцевое присоединение.

Размеры приведены в мм.

Рис. 18.

* Также доступно гигиеническое присоединение - см.раздел "Информация для оформления заказа".

СЕГМЕНТИРОВАННЫЙ ОДИНАРНЫЙ ЖЕСТКИЙ ЗОНД



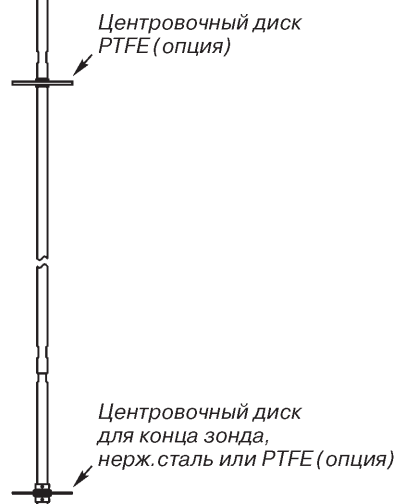
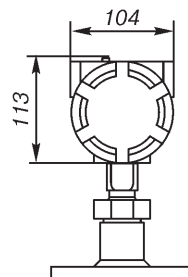
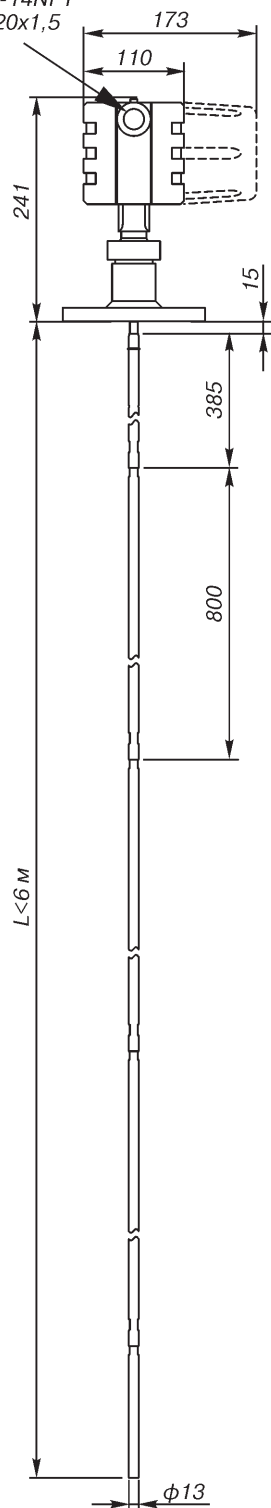
Резьбовое присоединение.

Размеры приведены в мм.

Рис. 19.

СЕГМЕНТИРОВАННЫЙ ОДИНАРНЫЙ ЖЕСТКИЙ ЗОНД

Отверстие для установки
кабелепровода 1/2-14NPT
Адаптер (опция) M20x1,5

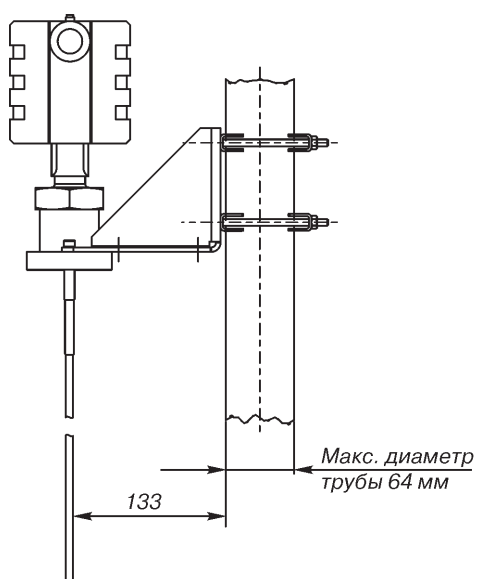


Фланцевое присоединение.

Размеры приведены в мм.

Рис.20.

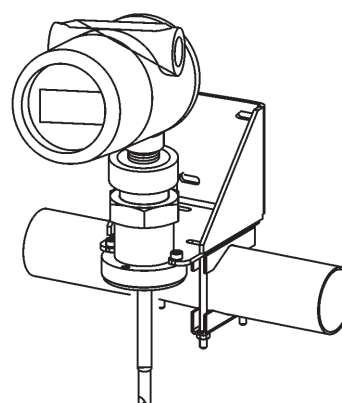
ВЫНОСНОЙ МОНТАЖ



Монтаж на трубу (вертикальная труба).

Размеры приведены в мм.

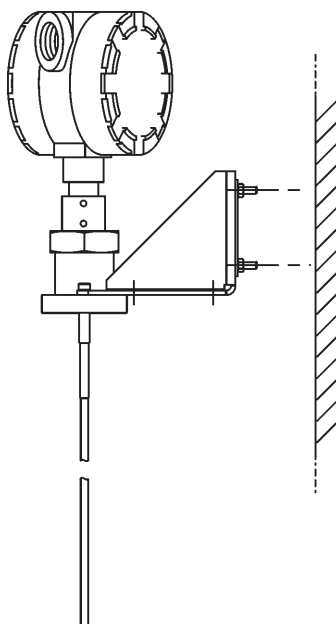
Рис.21.



Монтаж на трубу (горизонтальная труба).

Размеры приведены в мм.

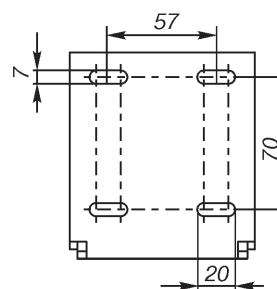
Рис.22.



Монтаж на стену.

Размеры приведены в мм.

Рис.23.



Шаблон сверления отверстий для настенного монтажа.

Размеры приведены в мм.

Рис.24.

УДАЛЕННЫЙ МОНТАЖ

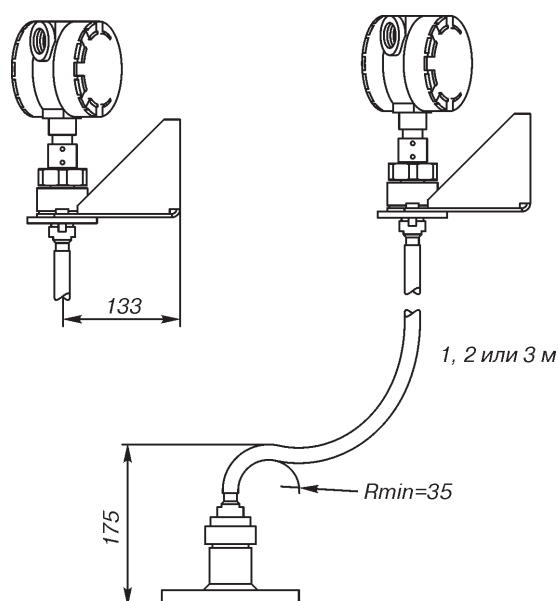


Рис.25.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА

В графе "Стандарт" отмечены ● популярные исполнения с минимальным сроком поставки, □ исполнения производимые в России.

Таблица 7

Модель	Описание продукта	Стандартные
3301	Волноводный уровнемер для измерения уровня или уровня границы раздела двух сред (измерение уровня границы раздела доступно при полностью погруженном зонде)	□
3302	Волноводный уровнемер для измерения уровня и уровня границы раздела двух сред	□
Выходной сигнал		
H	4-20 мА/HART	● □
M	RS485 Modbus ⁽¹⁾	● □
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)	● □
Рабочая температура и давление⁽²⁾		Тип зонда
S	Стандартное исполнение: -0,1...4 МПа (-1...40 бар) при температуре до 150°C	3301: Все 3302: 1A, 2A, 3B, 4A, 4B и 4S ● □
Конструкционные материалы⁽³⁾: присоединение к резервуару/зонд		Тип зонда
1	Нерж. сталь 316 L (EN 1.4404)	3301: Все 3302: 1A, 2A, 3B, 4A, 4B и 4S ● □
2	Hastelloy (сплав C-276, UNS N10276). При наличии фланцевого присоединения оснащается защитной пластиной	3301: 3A, 3B, 4A 3302: 3B и 4A
3	Monel (сплав 400, UNS N04400). При наличии фланцевого присоединения оснащается защитной пластиной	3301: 3A, 3B, 4A, 5A и 5B 3302: 3B и 4A
7	Зонд и фланец с покрытием PTFE. Оснащается защитной пластиной	3301: 4A и 5A, исполнение с фланцем 3302: 4A, исполнение с фланцем
8	Зонд с покрытием PTFE	3301: 4A и 5A 3302: 4A
Материал уплотнительного кольца (проконсультируйтесь с заводом-изготовителем о возможности использования других материалов)		
V	Фторэластomer Viton®	● □
E	Этиленпропилен	● □
K	Перфторэластomer Kalrez® 6375	● □
B	Buna-N	● □

Продолжение таблицы 7

Тип зонда, модель 3301		Присоединение к резервуару	Длина зонда	Стандартные
3B	Коаксиальный, перфорированный. Для измерения уровня и уровня границы раздела или более простой очистки	Фланец, резьба 1, 1,5 или 2 дюйма	Мин.: 0,4 м Макс.: 6 м	●
4B	Одинарный жесткий (13 мм) ⁽⁴⁾	Фланец, резьба 1, 1,5 или 2 дюйма, Tri-Clamp	Мин.: 0,4 м Макс.: 4,5 м	●
5A	Одинарный гибкий с грузом	Фланец, резьба 1, 1,5 или 2 дюйма, Tri-Clamp	Мин.: 1 м Макс.: 23,5 м	●
1A	Двойной жесткий	Фланец, резьба 1,5 или 2 дюйма	Мин.: 0,4 м Макс.: 3 м	
2A	Двойной гибкий с грузом	Фланец, резьба 1,5 или 2 дюйма	Мин.: 1 м Макс.: 23,5 м	
3A	Коаксиальный (только для измерения уровня)	Фланец, резьба 1, 1,5 или 2 дюйма	Мин.: 0,4 м Макс.: 6 м	☞
4A	Одинарный жесткий (8 мм)	Фланец, резьба 1, 1,5 или 2 дюйма, Tri-Clamp	Мин.: 0,4 м Макс.: 3 м	☞
5B	Одинарный гибкий с фиксатором	Фланец, резьба 1, 1,5 или 2 дюйма, Tri-Clamp	Мин.: 1 м Макс.: 23,5 м	
Тип зонда, модель 3302		Присоединение к резервуару	Длина зонда	
3B	Коаксиальный, перфорированный. Для измерения уровня и уровня границы раздела или более простой очистки	Фланец, резьба 1, 1,5 или 2 дюйма	Мин.: 0,4 м Макс.: 6 м	● ☞
4B	Одинарный жесткий (13 мм) ⁽⁴⁾	Фланец, резьба 1, 1,5 или 2 дюйма, Tri-Clamp	Мин.: 0,4 м Макс.: 4,5 м	● ☞
1A	Двойной жесткий	Фланец, резьба 1,5 или 2 дюйма	Мин.: 0,4 м Макс.: 3 м	
2A	Двойной гибкий с грузом	Фланец, резьба 1,5 или 2 дюйма	Мин.: 1 м Макс.: 23,5 м	
4A	Одинарный жесткий (8 мм)	Фланец, резьба 1, 1,5 или 2 дюйма, Tri-Clamp	Мин.: 0,4 м Макс.: 3 м	
4S	Сегментированный одинарный жесткий (13 мм)	Фланец, резьба 1, 1,5 или 2 дюйма, Tri-Clamp	Мин.: 0,4 м Макс.: 6,0 м	
Единицы измерения длины зонда				
M	Метрические (м, см)			● ☞
Максимальная длина зонда ⁽⁵⁾ , м				
xxx	0-23 м			● ☞
Максимальная длина зонда ⁽⁵⁾ , см				
xxx	0-99 см			● ☞
Присоединение к резервуару - размер/тип (проконсультируйтесь с заводом-изготовителем по вопросам использования других технологических присоединений)				
Фланцы ANSI/ASME ⁽⁶⁾⁽⁷⁾				
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			
AE	2 дюйма, условное давление 1500 по ANSI. 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			

Продолжение таблицы 7

Фланцы ANSI/ASME ⁽¹²⁾⁽¹³⁾		Стандартные
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) ⁽⁶⁾⁽⁷⁾		
HB	Ду 50, Ру 40	● Р
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	● Р
IB	Ду 80, Ру 40	● Р
IC	Ду 80, Ру 63. Для зондов исполнений НТНР/НР	●
ID	Ду 80, Ру 100. Для зондов исполнений НТНР/НР	●
JA	Ду 100, Ру 16	● Р
JB	Ду 100, Ру 40	● Р
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)	● Р
NI	Ду 65, Ру 40, DIN 2513, форма V13 (ГОСТ 12815-80 исполнение 2)	● Р
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)	Р
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	Р

Продолжение таблицы 7

Фланцы JIS ⁽⁶⁾⁽⁷⁾			Стандартные
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 ⁽⁶⁾		Тип зонда	
RA	NPT 1 1/2 дюйма	3301: Все 3302: 1A, 2A, 3B, 4A, 4B, 4S	● Р
RC	NPT 2 дюйма	3301: 1A, 2A, 3A, 3B, 4A, 4B, 4S, 5B 3302: 1A, 2A, 3B, 4A, 4B, 4S	● Р
RB	NPT 1 дюйм	3301: 3A, 3B, 4A, 4B, 4S, 5A, 5B 3302: 3B, 4A, 4B, 4S	Р
SA	BSP 1 1/2 дюйма (G 1 1/2 дюйма)	3301: Все 3302: 1A, 2A, 3B, 4A, 4B, 4S	Р
SB	BSP 1 дюйма (G 1 дюйм)	3301: 3A, 3B, 4A, 4B, 4S, 5A, 5B 3302: 3B, 4A, 4B, 4S	Р
Гигиенические присоединения Tri-clamp ⁽⁶⁾		Тип зонда	
FT	1 1/2 дюйма	3301: 4A, 4B, 4S, 5A, 5B 3302: 4A, 4B, 4S	
AT	2 дюйма		
BT	3 дюйма		
CT	4 дюйма		
Оригинальные фланцы ⁽⁸⁾			
TF	Fisher – нерж. сталь 316L (для буйковых уровнемеров модели 249B), фланец с торсионной трубкой		● Р
TT	Fisher - нерж. сталь 316L (для буйковых уровнемеров модели 249B), фланец с торсионной трубкой		● Р
TM	Masoneilan - нерж. сталь 316L, фланец с торсионной трубкой		● Р
Сертификация для применения изделия в опасных зонах			
NA	Общепромышленное применение		● Р
E1	Маркировка взрывозащиты по ATEX ⁽⁹⁾		●
I1	Маркировка искробезопасности по ATEX		●
EM	Маркировка взрывозащиты в соответствии с TP TC (EAC)		● Р
IM	Маркировка искробезопасности в соответствии с TP TC (EAC)		● Р
Опции			
M1	Встроенный цифровой дисплей		● Р
P1	Сертификат гидростатических испытаний ⁽¹⁰⁾		● Р
N2	Сертификат соответствия стандарту NACE MR-0175 ⁽¹¹⁾ и MR-0103		●
LS	Удлиняющий стержень ⁽¹²⁾ длиной 250 мм для одинарного гибкого зонда для предотвращения контакта зонда со стенкой/патрубком. Стандартная высота составляет 100 мм		● Р
W3	Груз весом 1 кг для одинарного гибкого зонда (5A). Длина 140 мм, диаметр 37,5 мм		● Р
BR	Монтажный кронштейн для резьбового 1,5-дюймового присоединения NPT (код модели RA)		Р
W2	Короткий груз весом 0,36 кг для одинарного гибкого зонда ⁽¹³⁾ . Длина 50 мм		Р
Центровочные диски		Внешний диаметр	
S2	Центровочный диск из нерж. стали 2 дюйма ⁽¹⁴⁾	45 мм	● Р
S3	Центровочный диск из нерж. стали 3 дюйма ⁽¹⁴⁾	68 мм	● Р
S4	Центровочный диск из нерж. стали 4 дюйма ⁽¹⁴⁾	92 мм	● Р
P2	Центровочный диск из PTFE 2 дюйма ⁽¹⁵⁾	45 мм	● Р
P3	Центровочный диск из PTFE 3 дюйма ⁽¹⁵⁾	68 мм	● Р
P4	Центровочный диск из PTFE 4 дюйма ⁽¹⁵⁾	92 мм	● Р
S6	Центровочный диск из нерж. стали 6 дюймов ⁽¹⁴⁾	141 мм	Р
S8	Центровочный диск из нерж. стали 8 дюймов ⁽¹⁴⁾	188 мм	Р
P6	Центровочный диск из PTFE 6 дюймов ⁽¹⁵⁾	141 мм	Р
P8	Центровочный диск из PTFE 8 дюймов ⁽¹⁵⁾	188 мм	Р
Выносной монтаж ⁽¹⁶⁾			
B1	Кабель и кронштейн для выносного монтажа, длина кабеля 1 м		Р
B2	Кабель и кронштейн для выносного монтажа, длина кабеля 2 м		Р
B3	Кабель и кронштейн для выносного монтажа, длина кабеля 3 м		Р

Продолжение таблицы 7

Специальная настройка (программное обеспечение)		Стандартные
C1	Конфигурирование на заводе-изготовителе (требуется приложить опросный лист)	● Р
C4	Уровни сигнала тревоги и насыщения аналогового выходного сигнала в соответствии с рекомендациями NAMUR, сигнализация высоким уровнем.	● Р
C5	Уровни сигнала тревоги и насыщения аналогового выходного сигнала в соответствии с рекомендациями NAMUR, сигнализация низким уровнем.	● Р
C8	Сигнализация низким уровнем ⁽¹⁷⁾ (стандартные, принятые в фирме Rosemount уровни сигнала тревоги и насыщения аналогового выходного сигнала)	● Р
Специальные сертификации		
Q4	Сертификат калибровки завода-изготовителя	● Р
Q8	Сертификат соответствия материалов по стандарту EN 10204 3.1B ⁽¹⁸⁾	● Р
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	Р
Монтаж в выносную камеру		
XC	Монтаж уровнемера в выносную камеру Rosemount 9901. Для заказа проконсультируйтесь с заводом-изготовителем ⁽¹⁹⁾	
Специальные исполнения		
RXXXX	Специальные исполнения при использовании нестандартных опций	Р

⁽¹⁾ Требуется внешний источник питания 8-30 В постоянного тока.

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

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

⁽⁴⁾ Исполнение из нерж. стали. Касательно других материалов проконсультируйтесь с заводом-изготовителем.

⁽⁵⁾ 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".

⁽⁶⁾ Исполнение из нерж. стали марки 316L (EN 1.4404). Касательно других материалов проконсультируйтесь с заводом-изготовителем.

⁽⁷⁾ Фланцы ASME/ANSI: соединительный выступ для всех фланцев из нерж. стали; EN(DIN/ГОСТ): плоская поверхность для всех фланцев из нерж. стали; JIS: соединительный выступ для всех фланцев из нерж. стали.

⁽⁸⁾ Исполнение из нерж. стали марки 316L.

⁽⁹⁾ Зонды являются искробезопасными.

⁽¹⁰⁾ Доступно для фланцевого присоединения к резервуару.

⁽¹¹⁾ Доступно для следующих зондов - 3301: 3A, 3B, 4A, 4B, 4S; 3302: 3B, 4A, 4B, 4S.

⁽¹²⁾ Недоступно с зондами с покрытием PTFE.

⁽¹³⁾ Доступно для исполнений с кодом конструкционных материалов 1 и типом зонда 5A.

⁽¹⁴⁾ Доступно для зондов 2A, 4A или 5A.

⁽¹⁵⁾ Доступно для зондов из нерж. стали и Hastelloy типов 2A, 4A, 4B, 4S и 5A.

⁽¹⁶⁾ Требуется конфигурационное ПО версии 10 или выше.

⁽¹⁷⁾ Стандартная установка на аварийный сигнал высоким уровнем.

⁽¹⁸⁾ Сертификат включает все детали, находящиеся под давлением и контактирующие с процессом.

⁽¹⁹⁾ При выборе опции XC уровнемер 3300 и выносная камера 9911 будут сформированы в единый заказ. Одинарные жесткие зонды длиной более 2,5 м поставляются отдельно с целью снижения риска повреждения при транспортировке.

Пример кода модели для заказа: 3301-H-A-1-S-1-V-1A-M-02-05-AA-I1-M1C1.

M-02-05 означает длину зонда, равную 2.05 м.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

Таблица 8

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	
Центровочный диск для сегментированного зонда (только для 4S)		Внешний диаметр	
03300-1656-1002	2-дюймовый центровочный диск, для сегментированного PTFE (1 шт.)	45 мм	
03300-1656-1003	3-дюймовый центровочный диск, для сегментированного PTFE (1 шт.)	68 мм	
03300-1656-1004	4-дюймовый центровочный диск, для сегментированного PTFE (1 шт.)	92 мм	
03300-1656-1006	6-дюймовый центровочный диск, для сегментированного PTFE (1 шт.)	141 мм	
03300-1656-1008	8-дюймовый центровочный диск, для сегментированного PTFE (1 шт.)	188 мм	
03300-1656-3002	2-дюймовый центровочный диск, для сегментированного PTFE (3 шт.)	45 мм	
03300-1656-3003	3-дюймовый центровочный диск, для сегментированного PTFE (3 шт.)	68 мм	
03300-1656-3004	4-дюймовый центровочный диск, для сегментированного PTFE (3 шт.)	92 мм	
03300-1656-3006	6-дюймовый центровочный диск, для сегментированного PTFE (3 шт.)	141 мм	
03300-1656-3008	8-дюймовый центровочный диск, для сегментированного PTFE (3 шт.)	188 мм	

Продолжение таблицы 8

Центровочный диск для сегментированного зонда (только для 4S). Продолжение		Внешний диаметр	Стандартные
03300-1656-5002	2-дюймовый центровочный диск, для сегментированного PTFE (5 шт.)	45 мм	
03300-1656-5003	3-дюймовый центровочный диск, для сегментированного PTFE (5 шт.)	68 мм	
03300-1656-5004	4-дюймовый центровочный диск, для сегментированного PTFE (5 шт.)	92 мм	
03300-1656-5006	6-дюймовый центровочный диск, для сегментированного PTFE (5 шт.)	141 мм	
03300-1656-5008	8-дюймовый центровочный диск, для сегментированного PTFE (5 шт.)	188 мм	
Комплект запасных частей для сегментированного зонда			
03300-0050-0001	Сегмент 350 мм (1 шт.) - для верхнего присоединения		
03300-0050-0002	Сегмент 800 мм (1 шт.)		
03300-0050-0003	Сегмент 800 мм (3 шт.)		
03300-0050-0004	Сегмент 800 мм (5 шт.)		
03300-0050-0005	Сегмент 800 мм (12 шт.)		
Фланцы с продувкой⁽³⁾			
03300-1811-9001	Fisher 249B		
03300-1811-9002	Fisher 249C		
03300-1811-9003	Masoneilan		
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).

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 3300	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 Radar Configuration Tools	1 экз.
- методика поверки	1 экз.
- сертификат первичной поверки (опция QG, по заказу)	1 экз.
- паспорт на прибор (при заказе опции QG)	1 экз.

Замена буйковых уровнемеров на волноводные радарные уровнемеры

КЛЮЧЕВЫЕ МОМЕНТЫ

Волноводные радарные уровнемеры превосходно работают в условиях вибрации, турбулентности и постоянных изменений плотности среды.

Жесткий одинарный зонд является предпочтительным типом зонда для использования в камерах.

Длина зонда должна соответствовать высоте камеры буйкового уровнемера.

Тип и форма монтажных фланцев могут отличаться в зависимости от производителя буйкового уровнемера.



Волноводные радарные уровнемеры: экономически выгодная альтернатива буйковым уровнемерам

ВВЕДЕНИЕ

Сравнение волноводных радарных уровнемеров Rosemount с буйковыми уровнемерами.

Буйковые уровнемеры используются для измерения уровня, уровня границы раздела двух сред и плотности. В каждом из этих случаев принцип измерения основывается на плавучести буйка в жидкости. Таким образом, плотность жидкости – это ключевой фактор, от которого зависит размер буйка и стабильность показаний уровнемера. Любое отклонение от начального значения плотности среды (по которой подбирался боек) может влиять на погрешность измерений.

Буйковые уровнемеры подвержены воздействию вибрации и турбулентности, а также имеют подвижные части, требующие периодического обслуживания или замены, которые могут изнашиваться в процессе работы, деформироваться, загрязняться, что может привести к неверным показаниям переменных процесса. Затраты на техническое обслуживание таких уровнемеров могут быть достаточно высокими.

Волноводные радарные уровнемеры (в западной аббревиатуре Guided Wave Radar или GWR) не имеют подвижных

частей и уже вследствие этого могут снизить затраты на их обслуживание. Прямой метод измерений, обеспечиваемый данным типом приборов, значительно уменьшает погрешность, увеличивает стабильность и безопасность проводимых измерений. Волноводные радарные уровнемеры не подвержены влиянию изменений плотности, механических вибраций или сильной турбулентности. Для их монтажа могут использоваться уже имеющиеся камеры. Таким образом, процесс замены может быть значительно упрощен.

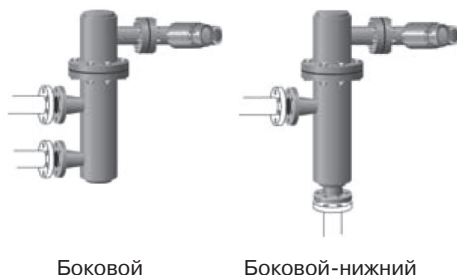
Для правильного монтажа на резервуаре или камере и корректной последующей работы уровнемер должен быть поставлен с фланцем подходящего/соответствующего типа и размера. В настоящее время уровнемеры Rosemount 3300 и 5300 поставляются с различными типами присоединений по стандартам ГОСТ, DIN, ANSI или с фланцами и уплотнениями нестандартных размеров и форм.

ШАГИ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЗАМЕНЫ. ROSEMOUNT 3300 ИЛИ 5300?

1. Определите, какой тип измерений необходим: уровень, граница раздела сред, плотность? Если необходимо измерять уровень, замена буйков волноводными радарными выполняется достаточно просто, без особых требований и условий. Для этого достаточно соблюсти лишь несколько простых рекомендаций, которые будут описаны ниже. Для измерения уровня границы раздела сред волноводными радарными, верхняя среда должна иметь диэлектрическую проницаемость (ДП) ниже, чем у той жидкости, которая будет находиться внизу (для измерений уровня границы раздела смотрите рекомендации ниже). Для случаев измерений уровня границы раздела с наличием толстого эмульсионного слоя, показания волноводного радарного уровнемера могут быть непредсказуемыми. Для таких применений мы предлагаем рассмотреть возможность использования буйковых уровнемеров Fisher от компании Emerson. Также волноводные радарные уровнемеры не предназначены для измерения плотности. Для процессов, где необходимо измерение плотности, мы предлагаем рассмотреть возможность использования датчиков гидростатического давления (ДГ или ДД) Rosemount 3051 или Метран 150.

2. По рис.1 определите тип/форму выносной камеры.

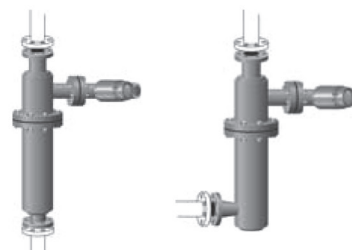
Возможна замена волноводным радаром



Боковой

Боковой-нижний

Замена непосредственно волноводным радаром невозможна



Верхний-нижний

Верхний-боковой

Рис.1. Тип/форма камеры буйкового уровнемера.

3. Определите производителя, тип и размер ответных фланцев на выносной камере (ГОСТ, DIN, ANSI или нестандартный/патентованный). Внешний диаметр (ВнД) фланца камеры в верхней части может помочь определить стандарт, по которому он выполнен или производителя:

- Fisher 249B и 259B: ВнД 229 мм
- Fisher 249C: ВнД 148 мм
- Fisher 249K: ВнД 254 мм
- Fisher 249N: ВнД 254 мм
- Masoneilan: ВнД 190 мм
- Все остальные: по спецификациям ANSI или DIN

4. По рис.2 определите тип буйкового уровнемера: с торсионной трубкой или с подпружиненным буйком.

5. Определите длину зонда. Длина зонда определяется расстоянием от опорной поверхности фланца до дна камеры (внутренняя полость камеры), как показано на рис.2 и в табл.1. Зонд должен быть практически равен длине камеры, но при этом не должен касаться ее дна. Между концом зонда и дном камеры должен оставаться небольшой зазор (от 12 до 25 мм).

Выносные камеры разных производителей и рекомендуемые длины зондов

Таблица 1

Производитель камеры	Длина зонда ⁽¹⁾
Fisher (249B, 249C, 249K, 249N, 259B)	Длина буйка + 229 мм
Masoneilan (уровнемеры с торсионной трубкой), фланец производителя	Длина буйка + 203 мм
Прочие с торсионной трубкой ⁽²⁾	Длина буйка + 203 мм ⁽¹⁾
Magnetrol (с подпружиненным буйком) ⁽³⁾	Длина буйка + 195 мм до 383 мм
Прочие (с подпружиненным буйком) ⁽²⁾	Длина буйка + 500 мм

⁽¹⁾ Если используется промывочное кольцо, необходимо добавить 25 мм.

⁽²⁾ В случае с другими производителями могут быть небольшие отличия. Данное значение является приблизительным. Проверьте фактическую длину зонда.

⁽³⁾ Длина зонда зависит от модели уровнемера, уточните параметры процесса (давление, температуру, плотность среды), на которые рассчитан уровнемер.

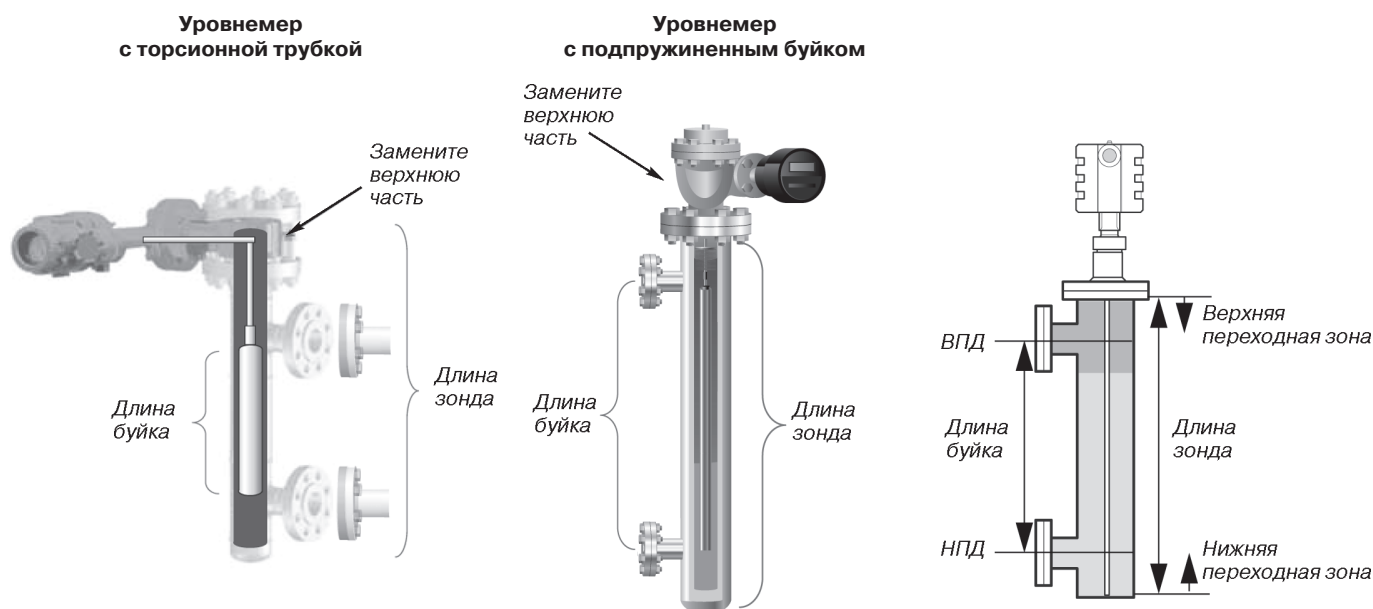


Рис.2. Определение типа буйкового уровнемера.

ИЗМЕРЕНИЕ УРОВНЯ ГРАНИЦЫ РАЗДЕЛА СРЕД

Уровнемеры Rosemount моделей 3301/5301 рекомендуются для измерений уровня при наличии “воздушной подушки” между фланцем и поверхностью верхней среды или уровня границы раздела сред при полном погружении зонда.

Многие буйковые уровнемеры, установленные на резервуаре, осуществляют измерение только уровня границы раздела сред. Если для такого типа измерений использовать волноводные радары Rosemount моделей 3301/5301, то верхняя часть зонда должна быть полностью погружена в верхнюю жидкость, и измеряться будет только уровень границы раздела двух жидкостей. К таким условиям работы применяются те же рекомендации, касающиеся диэлектрических свойств сред, что и при одновременном измерении уровня и уровня границы раздела двух сред.

Рекомендации по измерению уровня границы раздела двух жидких сред

- Жидкость с меньшей диэлектрической проницаемостью должна находиться сверху.

- Типичное применение (нефтепродукт/вода): жидкость с низкой диэлектрической постоянной (<3) находится сверху, жидкость с высокой диэлектрической постоянной (>20) — снизу.

- Разность значений диэлектрических постоянных двух жидкостей должна составлять не менее 6.

- Значение диэлектрической постоянной верхней жидкости должно быть известно (возможно определение на месте).

- Толщина слоя верхней жидкости не должна составлять менее 10 см для уровнемеров Rosemount 3300 (с жестким зондом) и не менее 13 см для уровнемеров Rosemount 5300 (для всех типов зондов, за исключением коаксиальных исполнения НТНР).

- Примеры значений диэлектрических постоянных: темные и светлые нефтепродукты (нефть, бензин) обычно от 1,8 до 4. Для воды и водных растворов кислот характерны высокие значения диэлектрической постоянной (>50).

Примеры применений уровнемеров Rosemount разных моделей: 3301/5301 и 3302/5302

- Волноводные радарные уровнемеры Rosemount моделей 3301 и 5301 могут использоваться как для измерения уровня, так и уровня границы раздела сред. Для измерения уровня границы раздела сред зонды уровнемеров должны быть полностью погружены в жидкость (см.рис.3). Рекомендуется использовать промывочные кольца для устранения “воздушных подушек”.

- Rosemount моделей 3302 или 5302 могут использоваться для одновременного измерения как уровня, так и уровня границы раздела сред. Эти модели рекомендуется использовать при наличии большой “воздушной подушки” в верхней части камеры.



Рис. 3. Измерение уровня границы раздела сред с полностью погруженным зондом.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ ТИПА ЗОНДА

В большинстве случаев для установки в выносные камеры рекомендуются одинарные жесткие зонды. Исключением являются измерения сжиженных газов под высоким давлением (более 40 атм./4 МПа), в таких случаях лучше использовать коаксиальные зонды. Одинарные зонды являются предпочтительным выбором для грязных и вязких жидкостей, так как в случае загрязнения, их очистка значительно легче, чем очистка других типов зондов. Поскольку стенки успокоительных труб или выносных камер способствуют усилению сигнала, одинарные зонды можно использовать как для измерений уровня жидкостей с малым значением диэлектрической постоянной, так и для измерений уровня границы раздела сред. При монтаже уровнемера в камере или успокоительной трубе рекомендуется использовать центровочный диск.



Рис. 4. Типы зондов - одинарные зонды доступны в стандартном исполнении и исполнении высокая температура/высокое давление (НТНР/НР).



Рис. 5. Одинарный жесткий зонд с центровочным диском.

Буйковые уровнемеры без камер

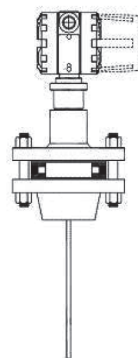
Буйковый уровнемер может быть смонтирован непосредственно на резервуаре в успокоительном колодце (трубе). В подобных случаях длина буйка определяется необходимым диапазоном измерений. Для замены рекомендуется использовать жесткие зонды, но, если необходимо применение гибкого зонда, то его нужно установить по центру трубы, чтобы он не касался ее стенок. При использовании гибкого зонда минимальный рекомендуемый диаметр успокоительной трубы составляет 10 см.

Соединения с промывкой и продувкой

Достаточно часто при измерениях в выносных камерах требуется продувка их верхней части. Это предотвращает образование “воздушной подушки” при измерении уровня границы раздела с полностью погруженным зондом. Продувка необходима, если нужно имитировать изменения уровня для проверки выходного сигнала уровнемеров Rosemount 3300/5300 или для дренирования камеры. Для выполнения этих задач доступны следующие опции:

- Специальное промывочное кольцо для установки между фланцами уровнемера и байпасной камеры, для Rosemount 3300 или 5300 с фланцами ANSI или DIN.
- Фланцы со встроенной промывочной/продувочной системой, для зондов с резьбовым присоединением 1 1/2" NPT.

Для фланцев ANSI



Для камер 249B, 249C и фланцев Masoneilan



Рис. 6. Rosemount серий 3300/5300 с промывочным/продувочным соединением.

Условия процесса (давление и температура)

Стандартные исполнения зондов волноводных радаров Rosemount 3300 и 5300 подходят для применений при температурах до 150°C и давлении до 4 МПа. Для более высоких давлений и температур предусмотрены специальные исполнения зондов для высокого давления и высокой температуры (НТНР) или для высокого давления (НР). Дополнительная информация о диапазонах рабочих давлений и температур приведена на рис.7.

Волноводные радарные уровнемеры Rosemount 5300 обладают высокой чувствительностью и рекомендуются практически для всех применений по измерению уровня сжиженных газов под давлением свыше 4 МПа. Исключение составляют измерения уровня границы раздела сред с полностью погруженным зондом.

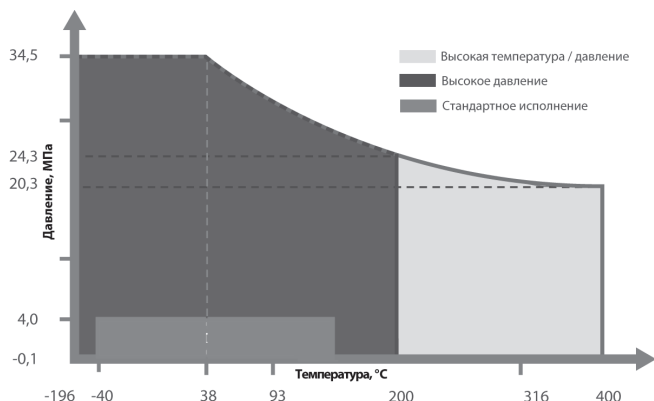


Рис. 7. Пределы рабочих температур и давлений для зондов следующих исполнений: стандартного, НР и НТНР.

ВАРИАНТЫ НАСТРОЙКИ ДИАПАЗОНА ИЗМЕРЕНИЙ

Выносные камеры устанавливаются на резервуар в соответствии с желаемым типом и диапазоном измерений. Диапазон, измеряемый в камерах, часто является небольшой частью полной высоты резервуара.

В случае с буйковыми уровнемерами диапазон измерений и пределов выходного сигнала соответствует длине буйка. Нижний (НПД) и верхний (ВПД) пределы диапазона измерений соответствуют низу и верху буйка. В выносных камерах верхний и нижний пределы соответствуют высоте осевых линий отводных труб.

Вариант 1.

Установка НПД на уровень нижнего отбора (0 мм)

Установите опорную высоту как расстояние до точки, где уровень является нулевым. В этом примере осевая линия нижней отводной трубы находится на расстоянии 483 мм от опорной точки. Диапазон выходного сигнала будет равен разнице высот осевых линий отводных труб относительно точки нулевого уровня. НПД нужно установить на 0 мм, ВПД должен быть установлен на 356 мм. Длина зонда должна быть установлена в соответствии с его реальной длиной.

Вариант 2.

Соответствие выходному сигналу буйкового уровнемера

Опорная высота должна равняться длине зонда. НПД равняется расстоянию от конца зонда до нижней отводной трубы. ВПД – это НПД плюс расстояние до осевой линии верхней отводной трубы. В этом примере опорная высота уровнемера равняется длине зонда (584 мм), НПД равняется 102 мм и ВПД равняется 457 мм.

Вариант 3.

Соответствие общему уровню в резервуаре

Для того чтобы результат измерений соответствовал реальному уровню жидкости в резервуаре, в настройки уровнемера необходимо ввести корректную высоту резервуара. НПД равняется расстоянию от дна резервуара (нижней опорной точки) до осевой линии нижней отводной трубы. ВПД равно НПД плюс межцентровое расстояние между верхней и нижней отводными трубами. Также необходимо ввести реальную длину зонда.

Пример: замена буйка длиной 813 мм зондом длиной 1041 мм. Опорная высота равняется расстоянию от монтажного фланца до дна резервуара. Длина зонда в настройках уровнемера должна соответствовать его реальной длине. НПД соответствует расстоянию от осевой линии нижней отводной трубы до дна резервуара.

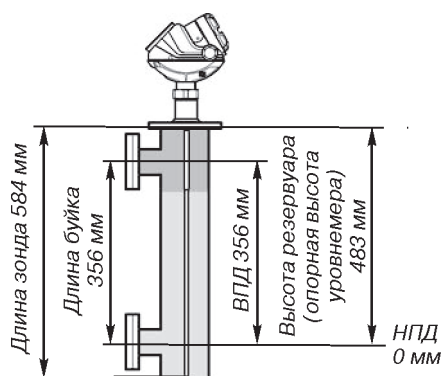


Рис. 8. Настройка диапазона измерений. Вариант 1.

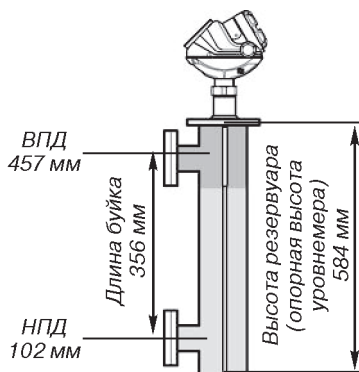


Рис. 9. Настройка диапазона измерений. Вариант 2.

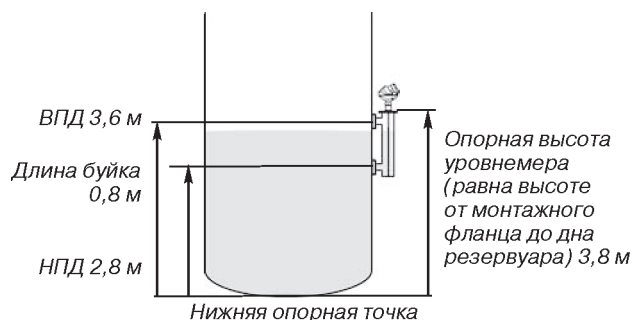


Рис. 10. Настройка диапазона измерений. Вариант 3.