

**УРОВНЕМЕР РАДАРНЫЙ БЕСКОНТАКТНЫЙ
STREAMLUX RD-8000**

RD-8001

RD-8002

RD-8003

RD-8004

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

УРБ.38320799.RD-8000.2024 РЭ



Москва 2024

Оглавление

Требования безопасности.....	4
I. Описание и работа	5
1. Назначение и область применения.....	5
1.1 Назначение средства измерений	5
1.2 Область применения	5
2. Устройство и принцип действия.....	5
2.1 Устройство уровнемеров Streamlux RD-8000	5
2.2 Сведения о методиках (методах) измерений.....	5
2.3 Модификации уровнемеров Streamlux RD-8000.....	7
2.4 Продувочная система	8
3. Технические и метрологические характеристики	9
4. Маркировка.....	11
5. Комплект поставки и упаковка	11
5.1 Комплектность	11
5.2 Упаковка.....	12
II. Использование по назначению.....	12
1. Меры безопасности при использовании.....	12
2. Степень защиты	13
3. Монтаж и подключение	14
3.1 Основные правила установки уровнемера.....	14
3.2 Специальные виды монтажа	15
3.3 Типовые варианты крепления.....	18
4. Принципиальная схема установки.....	19
5. Подключение к электросети	21
5.1 Варианты исполнения.....	21
5.2 Подключение кабеля	21
5.3 Экранирование и заземление.....	21
5.4 Схемы подключения к электросети	22
6. Настройка уровнемера	24
6.1 Калибровка.....	24
6.2 Функциональные кнопки ЖК-дисплея.....	25
6.3 Основной экран	26
6.4 Эхо кривая	26
6.5 Меню	26
6.6 Обозначение датчика (Sensor labels)	30
6.7 Режим применения (Application Mode).....	30
6.8 Измеряемая среда (Medium)	30
6.9 Максимальный уровень измерения (Max Adjustment).....	30
6.10 Минимальная мёртвая зона (Min blind).....	31
6.11 Демпфирование (Damping).....	31
6.12 Кривая прошлых измерений (History Curve).....	31
6.13 Лист ошибок (Error List)	31
6.14 Функция кривой (Function curve).....	31

6.15	Режим сбоя (Fault Mode)	32
6.16	Минимальный ток (Minimum Current)	32
6.17	Максимальный ток (Maximum current)	32
6.18	Поправка измеряемого расстояния (Distance Offset)	32
6.19	Калибровка по току (Current Calibration)	32
6.20	Язык (Language)	33
6.21	Отображение (Display)	33
6.22	Единицы измерения (Units)	33
6.23	Дополнительные настройки (Advanced)	33
6.24	Коды ошибок	34
III. Техническое обслуживание и поверка		35
IV. Правила хранения и транспортирования		36
V. Утилизация		36
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Конструктивные размеры		37
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Подбор комплектации		40

Требования безопасности

Перед началом работ необходимо проверить соответствие уровнемера эксплуатационной документации, наличие и целостность маркировок, крепёжных элементов, целостность корпуса уровнемера, работоспособность электронного блока, наличие заземления. внимательно изучить руководство по эксплуатации и паспорт на уровнемер.

Запрещается приступать к установке, использованию или техническому обслуживанию уровнемера не убедившись предварительно, что вы полностью ознакомились и поняли содержание руководства по эксплуатации и паспорта.

Работы по монтажу, электрическому подключению и наладке должны выполняться только квалифицированным персоналом, имеющим допуск на проведение данного вида работ, изучившим эксплуатационную документацию на уровнемер и прошедшим инструктаж по технике безопасности.

Перед подключением необходимо проверить соответствие номинала питающего напряжения значению, указанному на шильдике прибора. Монтаж и демонтаж уровнемера следует осуществлять в обесточенном состоянии.

Включать питание следует только после того, как все провода подсоединены и зафиксированы. Изменения настроек, влияющих прямым или косвенным образом на работу уровнемера, должны быть согласованы с изготовителем. Не допускается любой вид ремонта или каких-либо вмешательств в электрическую конструкцию вторичного преобразователя.



Руководство по эксплуатации уровнемера должно быть доступно обслуживающему персоналу.

В данном документе содержатся технические характеристики и инструкции по установке для конечных пользователей и инженеров-проектировщиков



ЗАПРЕЩАЕТСЯ Использовать уровнемер вблизи источников сильного электромагнитного излучения и/или повышенного напряжения.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ Эксплуатировать уровнемер без заземления.

Изготовитель:

ООО «Энергетика»

Юридический адрес: 123100, г. Москва Пресненская набережная, д.12, комната а30

Адрес места осуществления деятельности: 143500, Московская область, г. Истра,

тер. Производственной базы Трусово, зд. 52, стр. 10

Телефон: 8 (495) 248-05-02 [8 \(800\) 550-44-32](tel:88005504432)

e-mail: mail@energetika.ooo

отдел продаж: тел.: 8 (495) 248-05-02

e-mail: info@streamlux.ru

служба технической поддержки: тел.: 8 (495) 248-05-12

WhatsApp, Telegram: 8 (916) 750-11-22

e-mail: help@streamlux.ru

официальный сайт: www.streamlux.ru

общие вопросы и заказ оборудования: info@streamlux.ru

по вопросам партнёрства: partners@streamlux.ru

I. Описание и работа

1. Назначение и область применения

1.1 Назначение средства измерений

Уровнемеры радарные бесконтактные Streamlux RD-8000 (далее – уровнемеры) предназначены для непрерывного измерения уровня жидкостей и сыпучих материалов.

1.2 Область применения

Уровнемер радарный бесконтактный Streamlux RD-8000 с частотной модуляцией сигнала (далее по тексту – Уровнемер) применяют для бесконтактного непрерывного измерения уровня жидкости, твёрдых или сыпучих материалов и использования полученной информации в технологических целях и для выполнения учётно-расчётных операций в водоснабжении, водоотведении и водоочистке, сельском хозяйстве, добывающих и перерабатывающих производствах, химической, нефтехимической, нефтяной, металлургической, энергетической, фармацевтической, пищевой, целлюлозно-бумажной, цементной промышленности и в других отраслях, на промышленных предприятиях и объектах коммунального хозяйства.

Уровнемер позволяет проводить бесконтактные высокоточные измерения в различных производственных условиях, в том числе в условиях коррозии, перемешивания, подачи пара и т.д. Подходит для работы под давлением.

Область применения уровнемера – системы автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами при хранении, переработке, изготовлении и перевозке сырья и готовой продукции.

2. Устройство и принцип действия

2.1 Устройство уровнемеров Streamlux RD-8000

Уровнемер состоит из электронного блока и антенны.

Электронный блок включает в себя:

- микроконтроллер с электронным преобразователем;
- жидкокристаллический дисплей, отображающий измеренные величины.

Антенна представляет собой линзу-концентратор, формирующую из электромагнитной волны луч с требуемыми характеристиками.

Линза может оснащаться специальной продувочной системой для очистки от пыли или капель конденсата. Соединительный фланец (или штуцер) может быть выполнен с радиатором для отвода избыточного тепла (опционально).

2.2 Сведения о методиках (методах) измерений

Принцип действия уровнемера основан на измерении времени между генерацией электромагнитного импульса, концентрируемого в узкий луч пропусканием через линзу, и получением обратного эхо-сигнала, отражённого от поверхности измеряемой (контролируемой) среды.

Генератор импульсов, установленный в электронном блоке уровнемера, излучает электромагнитные импульсы, которые концентрируются линзой в луч заданных параметров. Достигнув поверхности измеряемой (контролируемой) среды,

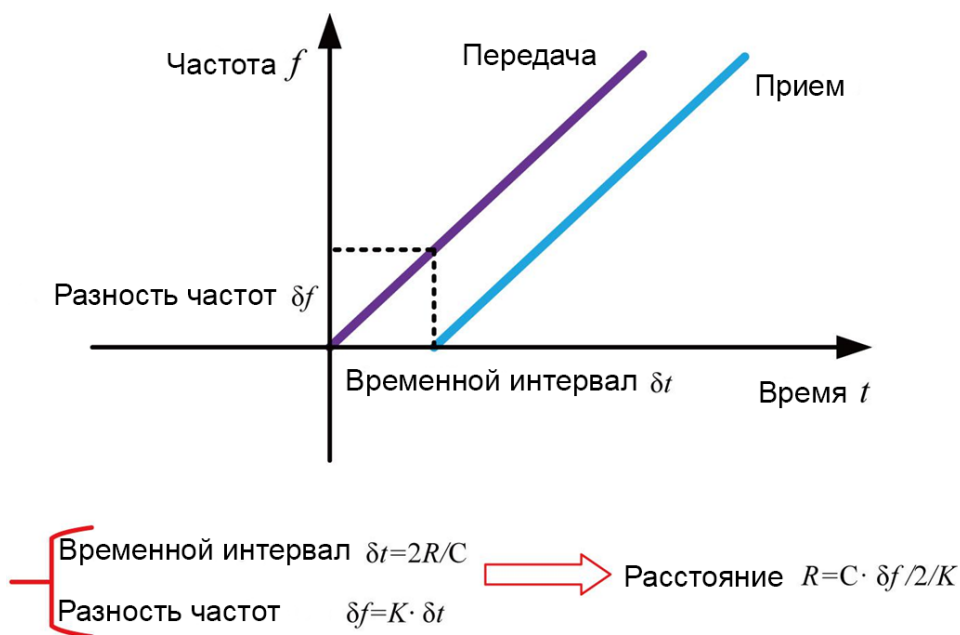
электромагнитные импульсы отражаются и возвращаются обратно к детектору электронного блока.

Временной интервал между генерацией электромагнитных импульсов и возвращением обратного эхо-сигнала пропорционален расстоянию от электронного блока уровнемера до поверхности измеряемой (контролируемой) среды. Для повышения точности измерений и исключения ложных эхо-сигналов применяется метод частотной модуляции сигнала.

В электронном блоке уровнемера производится вычисление уровня контролируемой среды через измеренное расстояние. При наличии показывающего устройства уровнемер выводит измеренное значение уровня на дисплей. Передача измеренного значения уровня осуществляется уровнемером через унифицированный выходной сигнал 4-20 мА, либо цифровой сигнал по протоколам связи RS-485 или HART

Числовое значение расстояния вычисляется в электронном блоке уровнемера по измеренному значению времени и скорости распространения сигнала, равной скорости света, и преобразуется в выходной аналоговый сигнал силы постоянного тока или в выходной цифровой сигнал.

Рисунок 1 – Принцип измерения RD-8000



Примечание: K - наклон частотной модуляции

Разность частот δf между переданным и полученным сигналом прямо пропорциональна расстоянию R до поверхности среды:

$$R = C * \delta f / 2/K$$

где,

R – расстояние от места установки уровнемера до поверхности материала;

C – скорость света;

δf – разность частот;

K – наклон частотной модуляции.

Скорость света C и наклон частотной модуляции K известны, поэтому для определения расстояния R рассчитывается разность частот δf . Затем для определения уровня материала из общей высоты резервуара вычитается рассчитанное расстояние от уровнемера до поверхности измеряемого материала.

Полученная в результате измерений и вычислений информация отображается на ЖК-экране, расположенном в верхней части электронного блока уровнемера. ЖК экран объединён с клавиатурой, позволяющей проводить настройку или диагностику уровнемера, просматривать текущие параметры или выводить на экран эхо-кривую измерений за период времени.

Передача измеренного значения уровня осуществляется уровнемером через унифицированный выходной сигнал 4-20 мА, либо цифровой сигнал по протоколам связи RS-485 или HART.

2.3 Модификации уровнемеров Streamlux RD-8000

Уровнемеры Streamlux RD-8000 изготавливаются в четырёх модификациях. Перечень модификаций приведён в Таблице 1.

Таблица 1 – Модификации уровнемеров RD-8000

Модификация	Область применения
RD-8001	Общего использования
RD-8002	Оснащённые универсальной продувочной и поворотной системой для измерения сыпучих материалов
RD-8003	С резьбовым креплением
RD-8004	Рассчитаны на работу в высоких температурах

Рисунок 2 – Общий вид уровнемеров радарных бесконтактных Streamlux RD-8000, места закрепления информационной таблички и места пломбирования пломбой завода-изготовителя

**Примечание: цветовая гамма может отличаться*

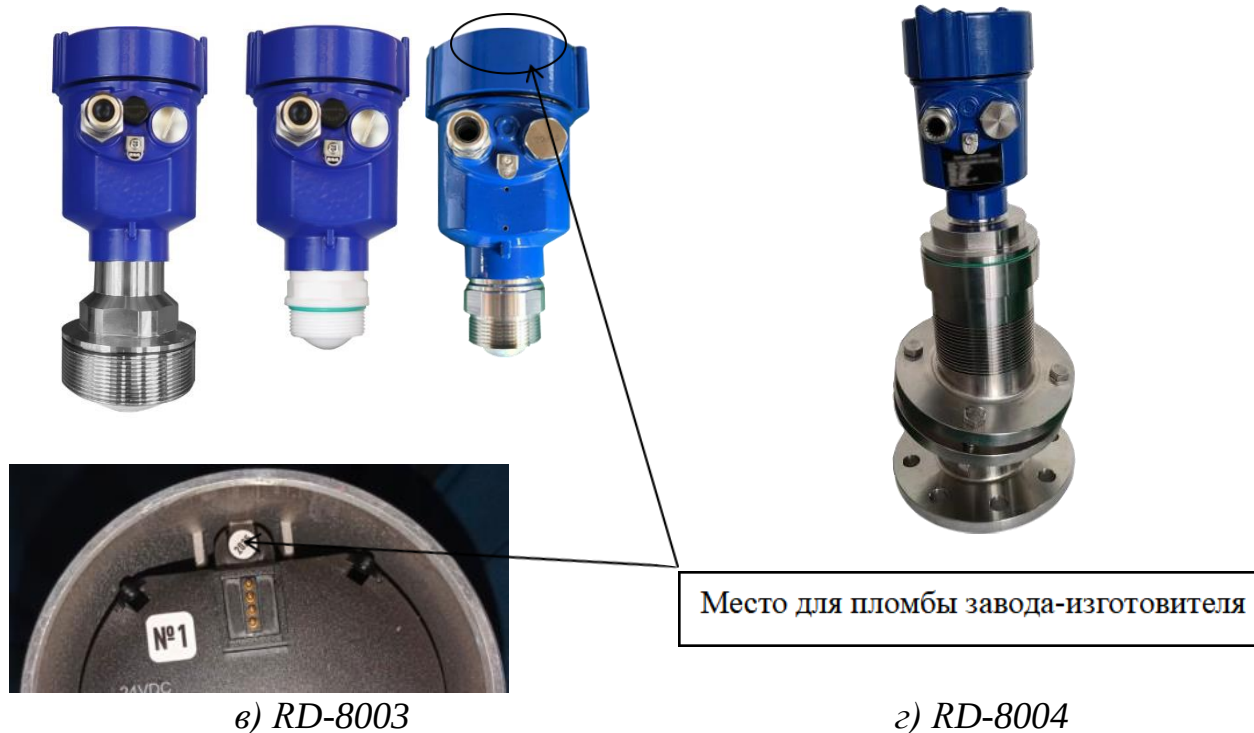


а) RD-8001



б) RD-8002



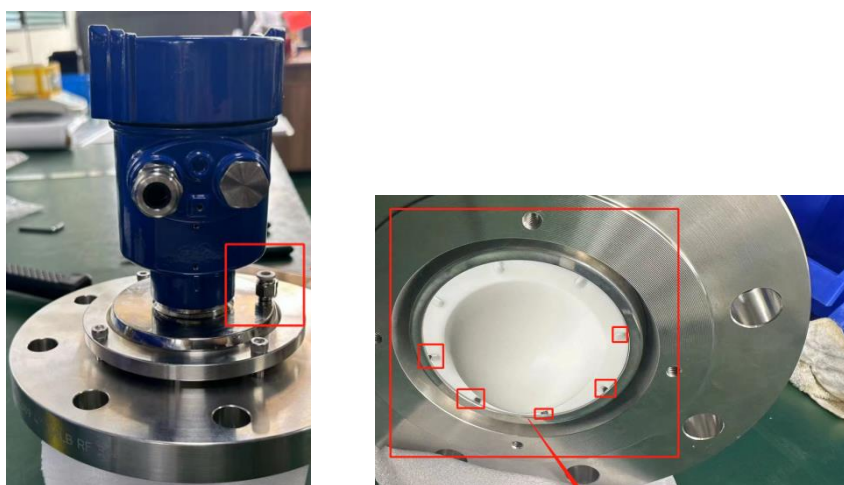


2.4 Продувочная система

Уровнемеры модификации RD-8002 снабжены универсальной продувочной системой, которая предназначена для регулярной очистки линзы в условиях налипания или конденсации продукта.

Универсальная продувочная система представляет из себя систему каналов для продувки рабочей поверхности линзы, выведенных на единый штуцер для подключения к внешнему источнику сжатого воздуха.

Рисунок 3 – Универсальная продувочная система



3. Технические и метрологические характеристики

Таблица 2 содержит перечень технических и метрологических характеристик уровнемера.

Таблица 2 – Технические и метрологические характеристики

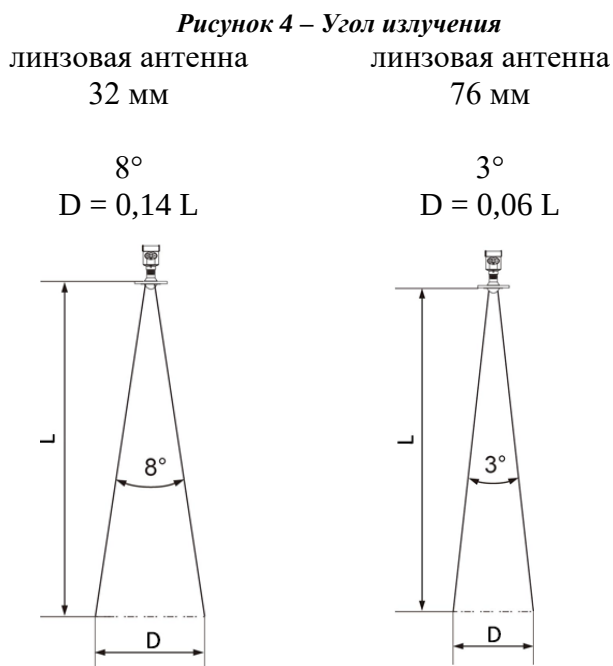
Наименование характеристики	Значение			
	RD-8001	RD-8002	RD-8003	RD-8004
Технологическое соединение*	Фланец ≥ DN50	Фланец ≥ DN80	Резьба	Фланец ≥ DN80
Рабочее давление измеряемой среды, не более*, МПа	2,0 (1,0)	2,0	1,6	1,6
Диапазон температур измеряемой среды*, °C	-40 +100 (+180)***	-40 +100	-40 +100	-40 +500 (+1000)***
Технические характеристики				
Диапазон температуры окружающего воздуха (среды), °C	–40 +60			
Материал антенны	ПТФЭ			
Материал корпуса*	литой алюминий/нержавеющая сталь			
Степень защиты*	IP66/IP67			
Измеряемая среда	Определяется модификацией (комплектацией)			
Несущая частота	80 ГГц			
Напряжение питания постоянного тока, В	от 12 до 24			
Потребляемая мощность*, Вт, не более	5			
Выходные сигналы* - цифровой - аналоговый	HART, RS485 Modbus 4-20 мА			
Диаметр линзы*, мм	Ø32 для фланцев < DN80 или резьбы G 1½ Ø76 для фланцев ≥ DN80 или резьбы G 3½			
Угол излучения*	8° для линзы Ø32 мм 3° для линзы Ø76 мм			
Средний срок службы, лет, не менее	15			
Метрологические характеристики				
Диапазон измерений уровня измеряемой (контролируемой) среды*, м				от 0 до 30
Диапазон показаний*, м				от 0 до 100
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений уровня измеряемой среды*, Δ, мм от 0 до 0,5 включ. м от 0,5 до 30 включ. м				±20 ±2**; ±3; ±4
Пределы допускаемой основной приведённой к диапазону измерений погрешности преобразования измеренного значения уровня контролируемой (измеряемой) среды в аналоговый унифицированный токовый выходной сигнал (4 – 20) мА, %				±0,05
Вариация показаний измерений уровня контролируемой (измеряемой) среды для цифровых кодированных выходных сигналов, мм				≤Δ
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений уровня контролируемой (измеряемой) среды на каждые 10 °C изменения температуры окружающего воздуха (среды) от температуры нормальных условий (20 °C) до предельных значений рабочего диапазона температур окружающего воздуха (среды), для цифровых кодированных выходных сигналов, мм				±3

Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону измерений погрешности преобразования измеренного значения уровня контролируемой (измеряемой) среды в аналоговый унифицированный токовый выходной сигнал (4 – 20) мА на каждые 10 °С изменения температуры окружающего воздуха (среды) от температуры нормальных условий (20 °С) до предельных значений рабочего диапазона температур окружающего воздуха (среды), %	$\pm 0,12$
* конкретное значение определяется заказом и записывается в паспорт на уровнемер ** при поверке в условиях эксплуатации без демонтажа минимальные пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня контролируемой (измеряемой) среды для цифровых кодированных выходных сигналов равны ± 3 мм *** специальное исполнение с дополнительным радиатором, для отвода избыточного тепла	

Угол излучения

За угол излучения принимается зона, в которой излучение сохраняет не менее половины начальной мощности (уровень 3 дБ) и за пределами которой излучение становится слабо отличимым от помех.

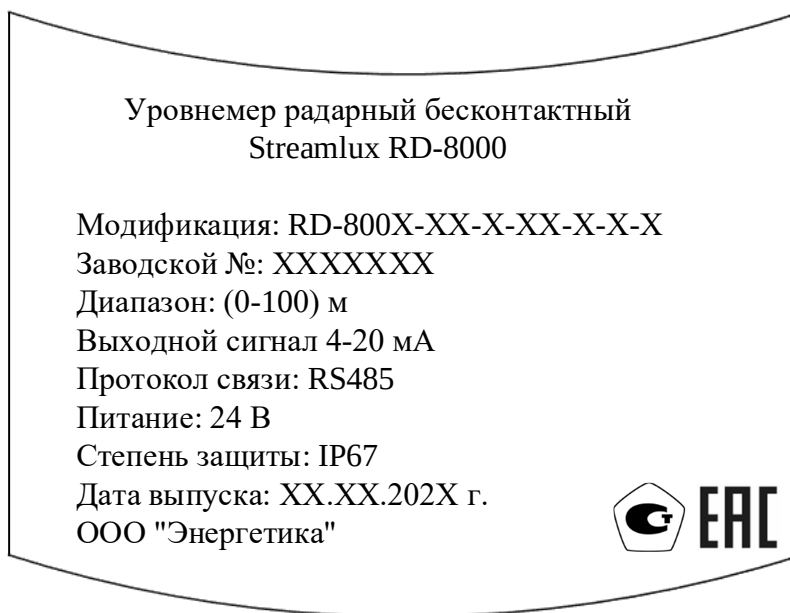
Чем больше диаметр линзы-концентратора, тем меньше угол излучения, выше мощность отражённых сигналов и их различимость на фоне ложного эха (см. Рисунок 4).



4. Маркировка

Маркировка уровнемера Streamlux RD-8000 производится на информационной табличке, закреплённой на электронном блоке, методом лазерной гравировки. Общий вид и маркировка информационной таблички указан Рисунок 5.

Рисунок 5 – Внешний вид информационной таблички



После получения уровнемера необходимо сверить маркировку на информационной табличке с техническими данными в паспорте на уровнемер.

5. Комплект поставки и упаковка

5.1 Комплектность

Комплектность поставки в зависимости от модификации уровнемера должна соответствовать Таблице 3.

Таблица 3 Комплектность поставки

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Уровнемер радарный бесконтактный	Streamlux RD-8000	1 шт.	В соответствии с заказом
Паспорт	УРБ.38320799.RD-8000.2024 ПС	1 экз.	
Руководство по эксплуатации	УРБ.38320799.RD-8000.2024 РЭ	1 экз.	Допускается поставлять один экземпляр в один адрес отгрузки

При получении, проверьте уровнемер на предмет видимых повреждений. Уровнемер является точным измерительным прибором и требует внимательного отношения. Снимите защитные заглушки и колпачки для тщательного осмотра. Если какие-либо детали повреждены или отсутствуют, свяжитесь с поставщиком.

Убедитесь, что модель уровнемера соответствует вашему заказу.

5.2 Упаковка

Уровнемер упаковывается в деревянный или картонный ящик. Перед помещением уровнемера в ящик должен быть помещен материал, не пропускающий влагу и предохраняющий прибор от повреждений при транспортировании.

II. Использование по назначению

1. Меры безопасности при использовании

При эксплуатации уровнемера источником опасности может являться рабочая среда, находящаяся под давлением и/или имеющая высокую или низкую температуру.

Хранение, транспортирование и ввод в эксплуатацию уровнемера необходимо выполнять с соблюдением требований по защите от статического электричества.

При монтаже уровнемера на высоте необходимо соблюдать требования инструкций по охране труда при работе на высоте.

Необходимо соблюдать осторожность при перемещении уровнемера в процессе монтажа и установки. При перемещении уровнемера рекомендуется применять специальные приспособления.

Все подключения должны выполняться при отключенном напряжении и с соблюдением требований действующих норм и правил по проведению электромонтажных работ.

Перед подключением и настройкой уровнемера необходимо проверить соответствие технических характеристик, указанных на паспортной табличке устройства, требованиям выполняемых задач.

Перед подключением необходимо проверить соответствие номинала питающего напряжения значению, указанному на шильдике прибора.

Перед пуском уровнемера необходимо убедиться в исправности оборудования, контрольно-измерительных приборов, целостности арматуры, кабелей и проводов подключения и заземляющих устройств.

При проведении работ по монтажу и электромонтажу уровнемера необходимо пользоваться только исправными инструментами и приборами.

ВНИМАНИЕ!



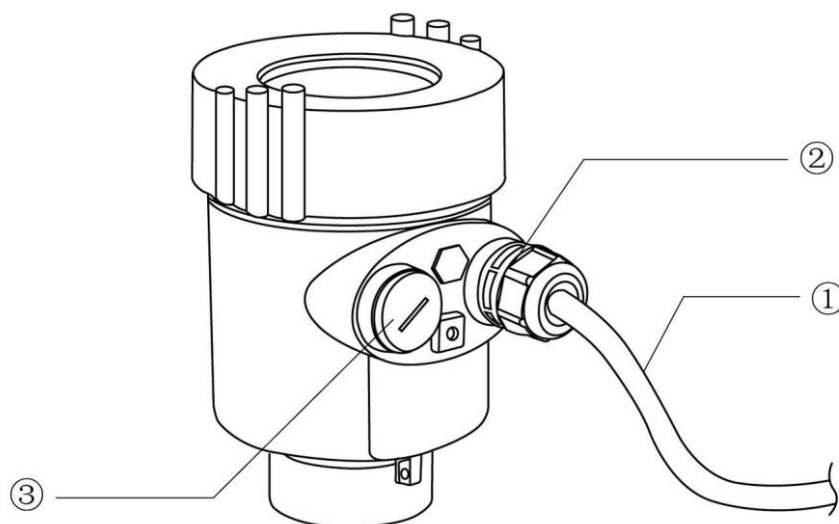
Использовать инструмент, оборудование или приборы, имеющие нарушения целостности изоляции проводов и кабелей, защитного заземления или иные дефекты защитных устройств запрещено.

2. Степень защиты

Данный прибор, в зависимости от заказа и комплектации, полностью соответствует требованиям по степени защиты IP66 или IP67.

При подключении прибора необходимо применять кабель круглого сечения. Для обеспечения заявленных характеристик по защите от проникновения пыли и влаги, диаметр кабеля подключения должен строго соответствовать диаметру кабельного ввода.

Рисунок 6 – Обеспечение водонепроницаемости кабельного ввода



- ① Электрический кабель
- ② Кабельный ввод
- ③ Заглушка

Для установки в соответствии с требованиями IP66/IP67 необходимо убедиться в том, что:

- уплотнительные элементы не деформированы.
- изоляция кабеля не имеет повреждений.
- используемый кабель соответствует требованиям к электрическому подключению данного типа.

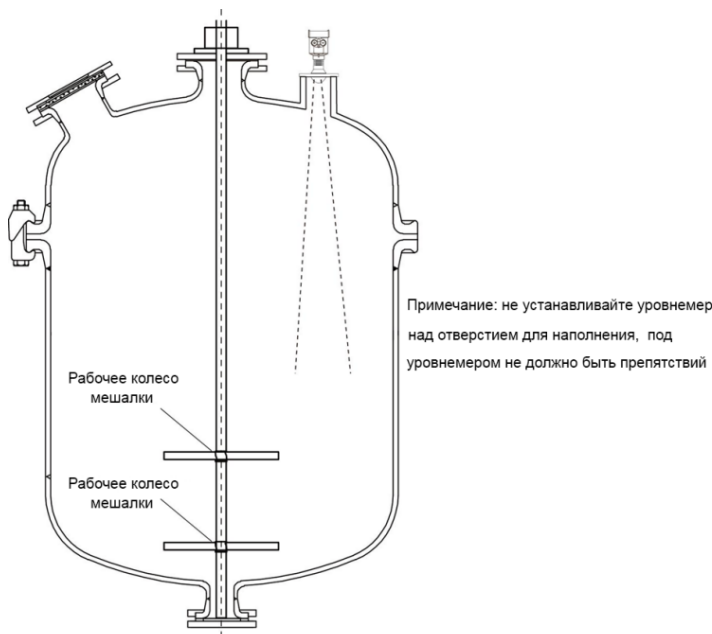
При подключении электрического кабеля ① его необходимо изогнуть вниз, чтобы предотвратить попадание воды внутрь устройства (см. Рисунок 6). Затем следует надёжно затянуть кабельный ввод ② и закрыть неиспользуемый вход заглушкой ③.

3. Монтаж и подключение

3.1 Основные правила установки уровнемера

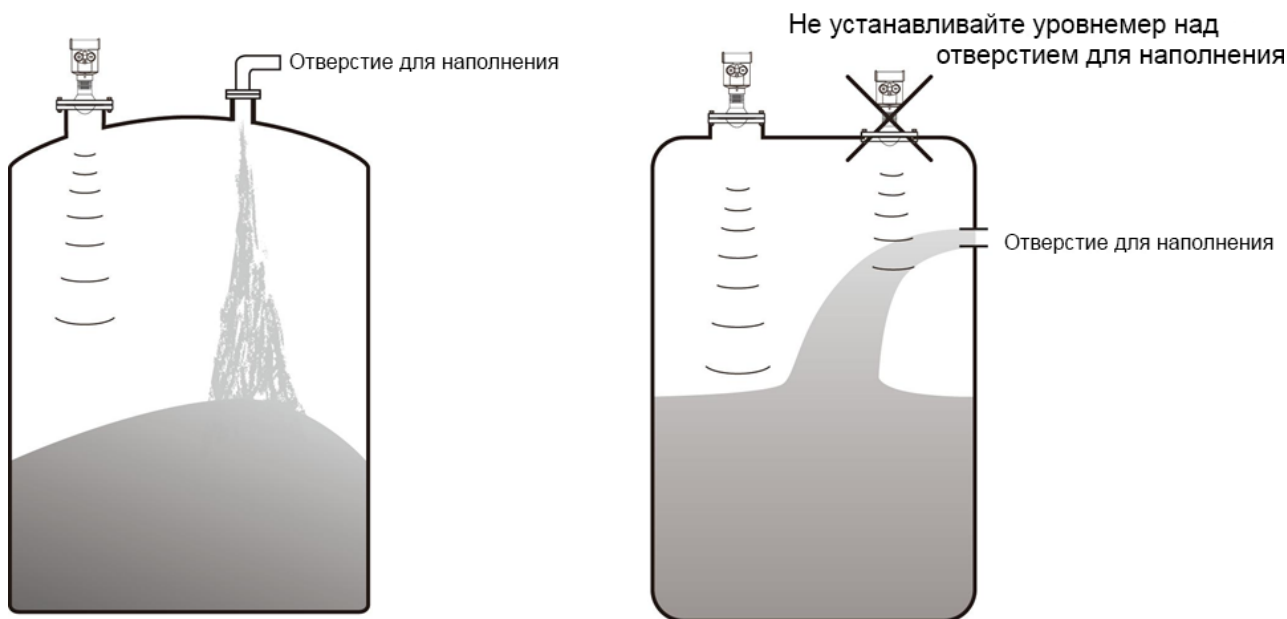
- в зоне измерения не должно быть устройств или конструкций, создающих помехи распространению сигнала (труб, арматуры, мешалок, выступов или рёбер резервуара и т.д.);

Рисунок 7 – Схема установки уровнемера



- не допускается установка уровнемера над отверстиями подачи продукта в ёмкость;
- в случае попадания подаваемого продукта или его частиц на антенну или в зону распространения сигнала измерения могут проводиться некорректно;
- при установке уровнемера на открытом воздухе необходимо предотвратить попадание осадков и прямых солнечных лучей на прибор.

Рисунок 8 – Примеры ошибочной и правильной установки уровнемера



Необходимая свободная зона для прохождения сигнала рассчитывается по формуле:

$$D = 2L \tan \alpha/2$$

Где

D – диаметр луча в данной точке,

L – расстояние от нижнего края антенны до точки,

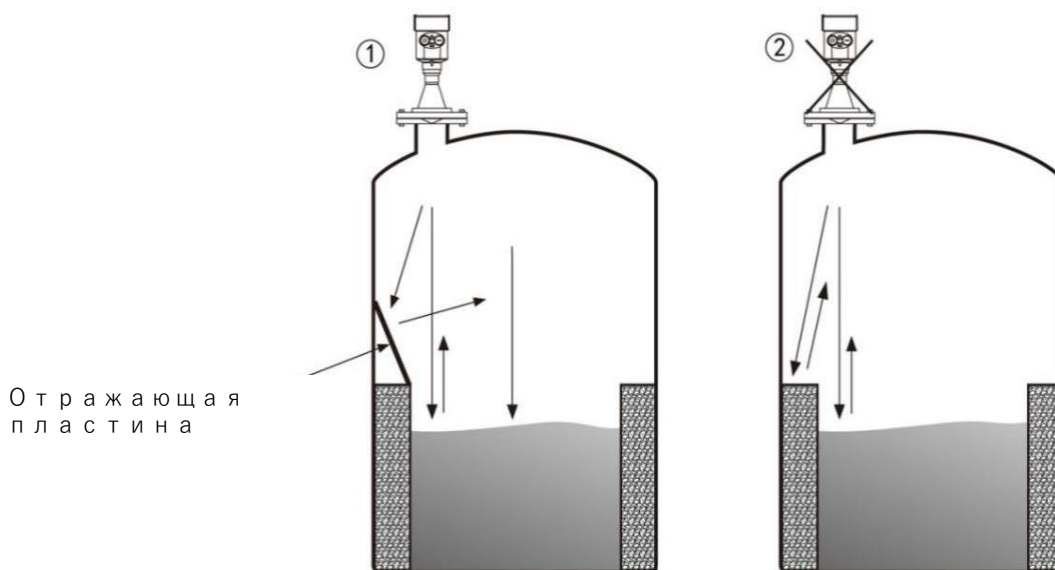
α – угол излучения уровнемера.

- избегайте установки радарного уровнемера на центральной линии резервуара с изогнутой вверх (полусферической) крышей, так как в этом случае велика вероятность возникновения вторичного эхо-сигнала, трудно отличимого от основного.

- установка радарного уровнемера в центре с плоской крыши резервуара не вызывает проблем.

- случае невозможности подобрать конфигурацию для полного исключения помех на пути распространения радиосигнала, можно использовать наклонные отражатели, изготовленные из листового металла и расположенные так, чтобы они отклоняли нежелательное эхо в сторону от приёмника антенны и рассеивали его.

Рисунок 9 – Использование отражателей при установке уровнемера



3.2 Специальные виды монтажа

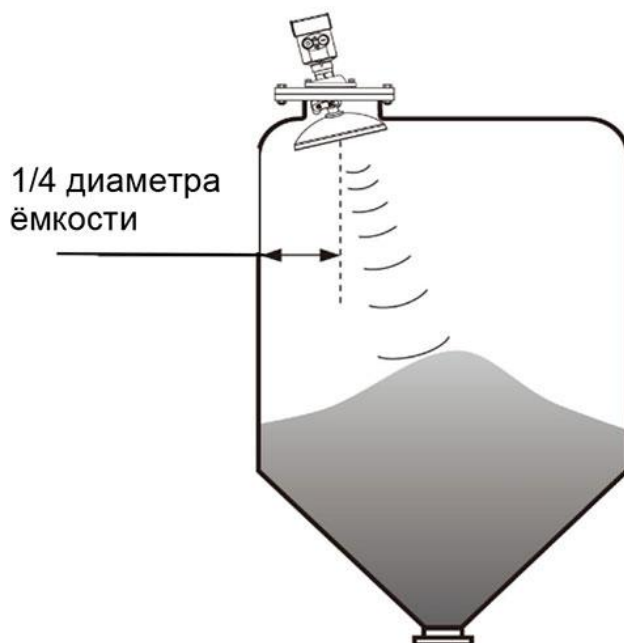
При засыпке сыпучих материалов в бункеры и силосы создаётся неровность верхней поверхности материала, характеризующаяся углом естественного откоса.

Данный угол определяется для конкретного материала и должен учитываться при измерении его уровня. Это важно, т.к. измерительный луч уровнемера приходя к поверхности под слишком острым углом будет отражаться в сторону от приёмной антенны.

Для решения этой проблемы применяется монтаж уровнемера на подвесе (Рисунок 10), позволяющем регулировать угол излучения радара относительно горизонтальной плоскости и учитывать угол естественного откоса материала.

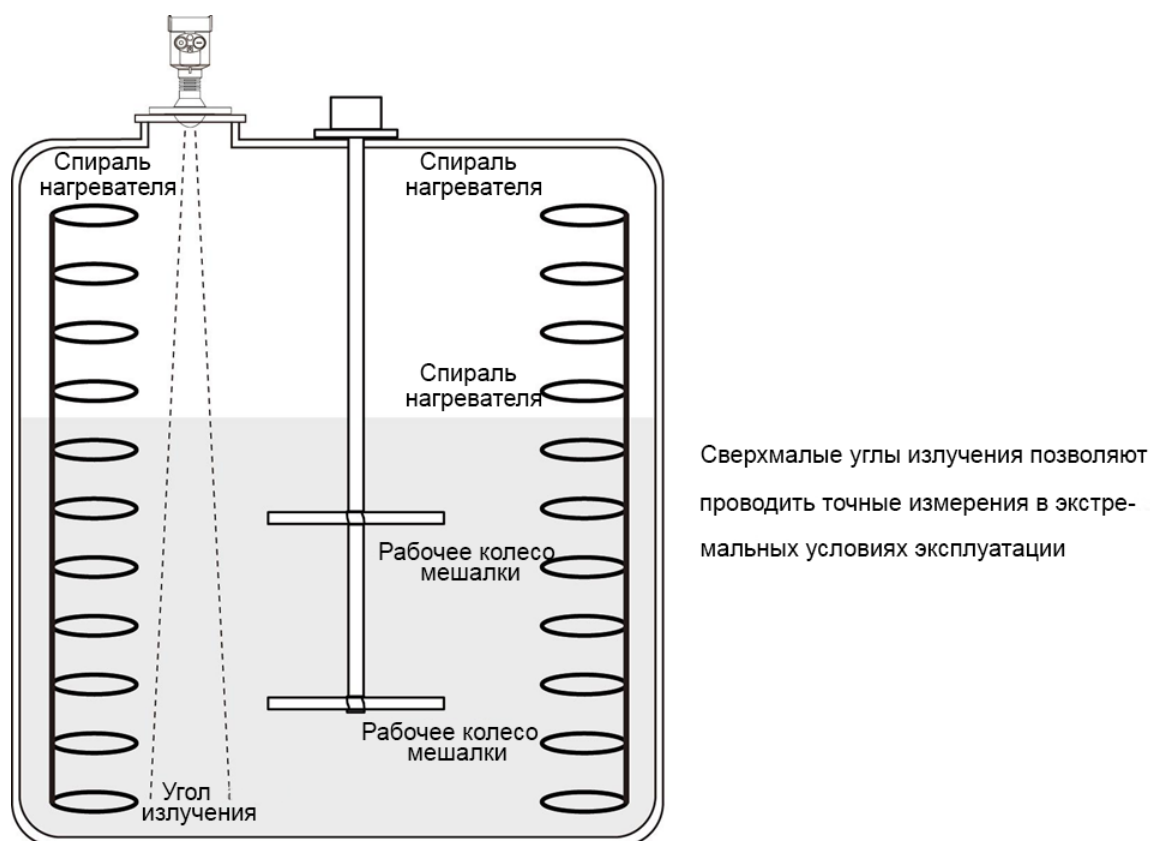
Регулировка заключается в приведении биссектрисы угла излучения радарного уровнемера в перпендикуляр к плоскости обрушения материала.

Рисунок 10 – Монтаж уровнемера на подвесе



В условиях сложной конфигурации рабочей ёмкости уровнемер следует устанавливать равноудалённо от всех препятствий на расстоянии не менее 200 мм от каждого из них.

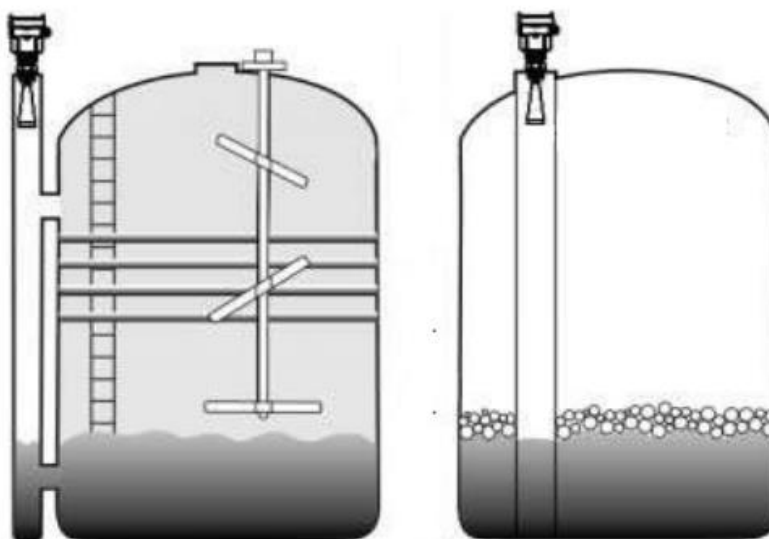
Рисунок 11 – Схема монтажа уровнемера в ёмкостях сложной конфигурации



При наличии в резервуаре слишком большого количества источников нежелательных эхо-сигналов или при активном пенообразовании, уровнемер может быть установлен в направляющую трубу (байпасную или внутреннюю) с обязательным соблюдением следующих условий:

- внутренний диаметр трубы должен быть незначительно больше диаметра антенны;
- труба должна быть металлической, иметь гладкие внутренние стенки;
- труба должна быть жёстко закреплена;
- если направляющая труба устанавливается непосредственно в ёмкость, то по всей её длине должно быть предусмотрено достаточное количество сквозных отверстий соответствующего диаметра для свободной циркуляции жидкости.

Рисунок 12 – Использование направляющей трубы

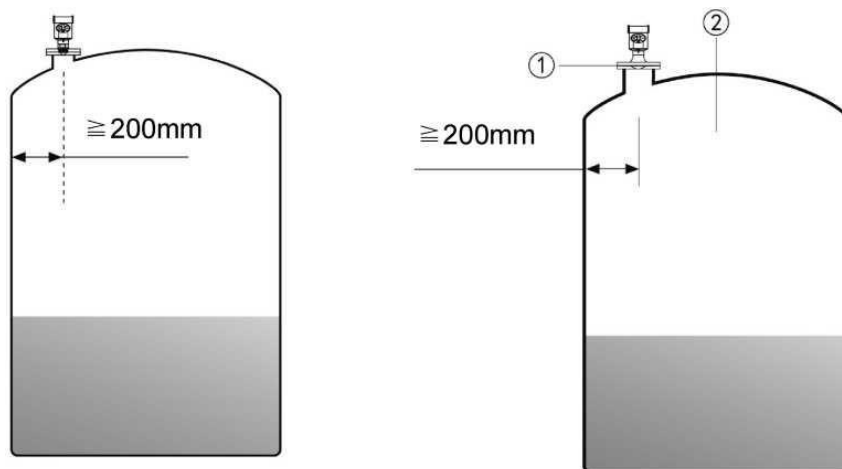


Примечание. Установка с направляющей трубой не применяется для вязких сред, твёрдых и сыпучих продуктов.

3.3 Типовые варианты крепления

При монтаже на фланец уровнемер устанавливается на $1/4$ или $1/6$ диаметра резервуара, но не менее чем на 200 мм от ближайшей стенки.

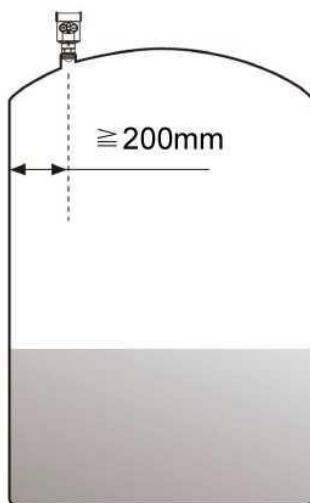
Рисунок 13 – Установка на фланец



- ① Место установки уровнемера
- ② Ось вертикальной симметрии резервуара

Резьбовой монтаж осуществляется по тем же принципам, что и монтаж на фланец.

Рисунок 14 – Резьбовой монтаж



4. Принципиальная схема установки

Максимальная высота установочного патрубка ($H_{\max}$) зависит от внутреннего диаметра горловины (D) и угла излучения уровнемера. Для корректной работы уровнемера диаметр горловины должен быть больше диаметра луча на нижней линии среза горловины.

Рассчитать диаметр луча можно по формуле $D = 2L \tan \alpha/2$

Где

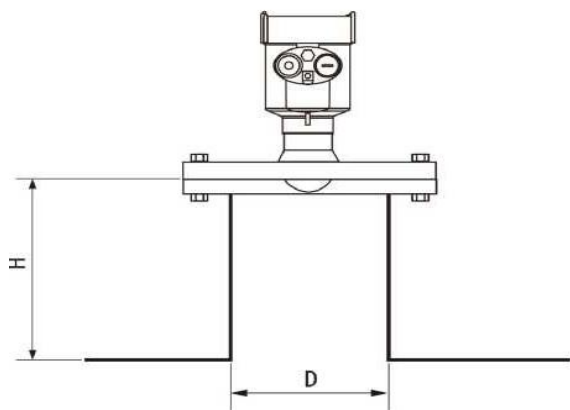
D - диаметр луча в данной точке,

L - расстояние от нижнего края антенны до нужной точки,

α - угол излучения уровнемера.

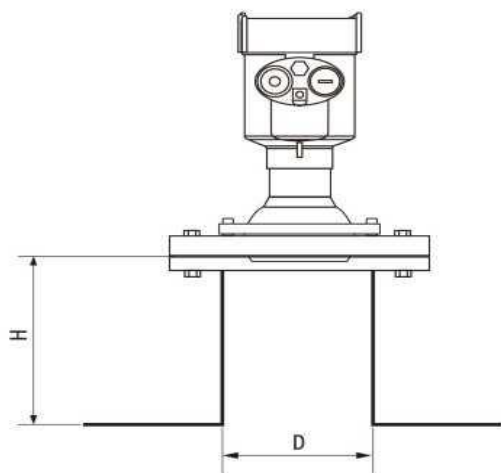
Излишне длинная горловина помешает нормальной передаче и приёму сигнала.

Рисунок 15 –Принципиальная схема установки RD-8001

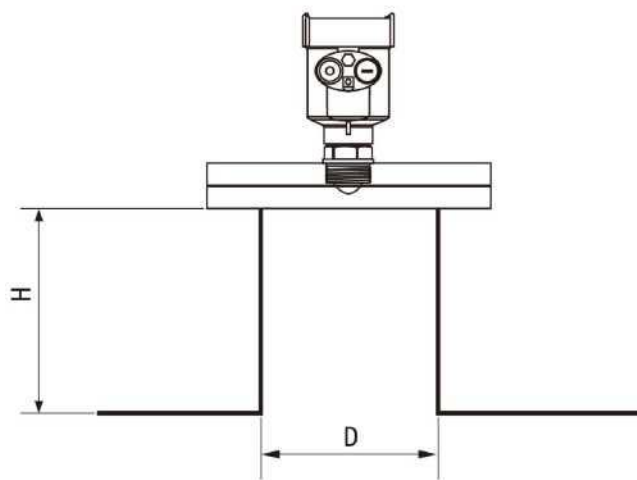


Фланец	Диаметр D	Максимальная высота горловины $H_{\max}$
DN50	50 мм (2")	300 мм
DN65	65 мм (2,5")	450 мм
DN80	80 мм (3")	1000 мм
DN100	100 мм (4")	1200 мм
DN125	125 мм (5")	1500 мм
DN150	150 мм (6")	2000 мм

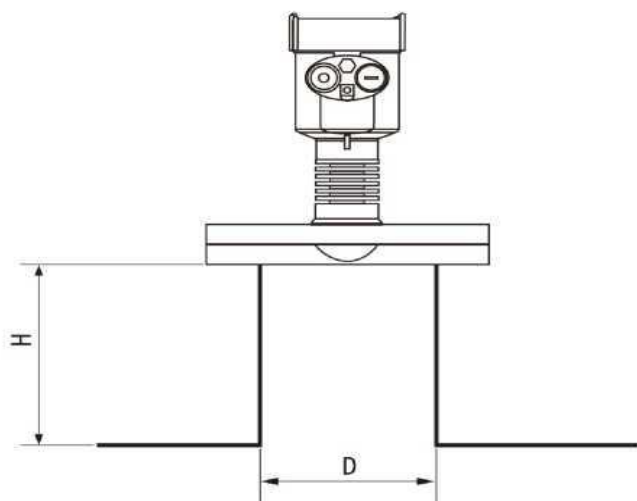
Рисунок 16 –Принципиальная схема установки RD-8002



Фланец	Диаметр D	Максимальная высота горловины $H_{\max}$
DN80	80 мм (3")	1000 мм
DN100	100 мм (4")	1200 мм
DN125	125 мм (5")	1500 мм
DN150	150 мм (6")	2000 мм

Рисунок 17 –Принципиальная схема установки RD-8003


Фланец	Диаметр D	Максимальная высота горловины H _{max}
DN50	50 мм (2")	300 мм
DN65	65 мм (2,5")	450 мм
DN80	80 мм (3")	1000 мм
DN100	100 мм (4")	1200 мм
DN125	125 мм (5")	1500 мм
DN150	150 мм (6")	2000 мм

Рисунок 18 –Принципиальная схема установки RD-8004


Фланец	Диаметр D	Максимальная высота горловины H _{max}
DN80	80 мм (3")	1000 мм
DN100	100 мм (4")	1200 мм
DN125	125 мм (5")	1500 мм
DN150	150 мм (6")	2000 мм

5. Подключение к электросети

5.1 Варианты исполнения

2х проводной	Для источника питания и передачи выходного сигнала тока используется двухжильный экранированный кабель. См. технические данные по конкретному диапазону напряжения питания
4х проводной с RS485	В 4-проводном исполнении аналоговый выход 4-20 мА представляет собой 2 отдельные клеммы в дополнение к клемме питания 24 В. В 4-проводной системе также имеется выходная колодка RS485 для подключения к ПК для настройки или для объектов, где требуется интерфейс RS485.

ВНИМАНИЕ



В четырехпроводном исполнении две отдельные клеммы аналогового выхода 4-20 мА реализуют активную токовую петлю и должны использоваться только для снятия показаний.

Не допускается подача питания на указанные клеммы!

5.2 Подключение кабеля

Для подключения питания используется стандартный двухжильный кабель. Чтобы обеспечить герметичность кабельного ввода, диаметр кабеля должен быть от 5 до 9 мм. При наличии в непосредственной близости от прибора источников электромагнитных помех рекомендуется использовать экранированный кабель.

Для двухпроводного подключения (4 ~ 20) мА / HART используется обычный двухжильный кабель питания.

Для четырехпроводного подключения (4~20) мА/HART следует использовать кабель питания с дополнительным проводом заземления.

5.3 Экранирование и заземление

Экранированный кабель должен быть подсоединён к внутренней клемме заземления непосредственно внутри датчика, в то время как внешняя клемма заземления на корпусе должна быть подсоединена к земле. В случае наличия тока заземления экранирующая сторона экранированного кабеля должна быть подключена к потенциалу заземления через керамический конденсатор (например, 1нФ/1500 В), чтобы ослабить низкочастотный ток заземления и избежать помех, вызванных высокочастотными сигналами.

5.4 Схемы подключения к электросети

Рисунок 19 – Двухпроводная схема с напряжением 24 В и пассивной токовой петлёй

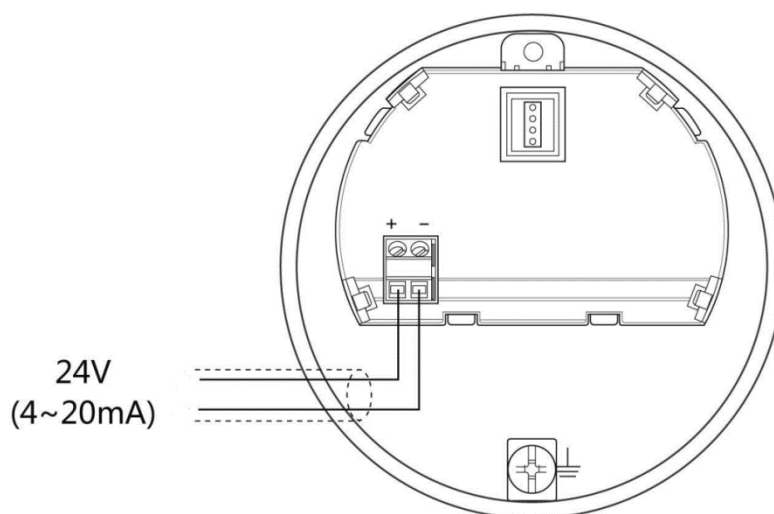


Рисунок 20 – Двухпроводная схема с двумя колодками подключения и пассивной токовой петлёй

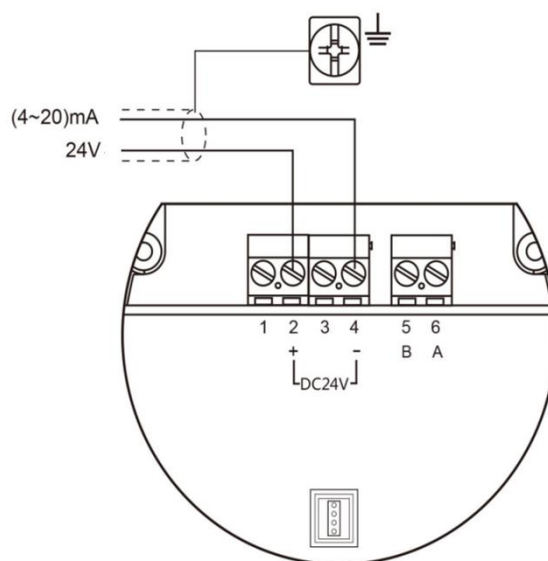


Рисунок 21 – Четырехпроводная схема с активной токовой петлёй и выходом RS485

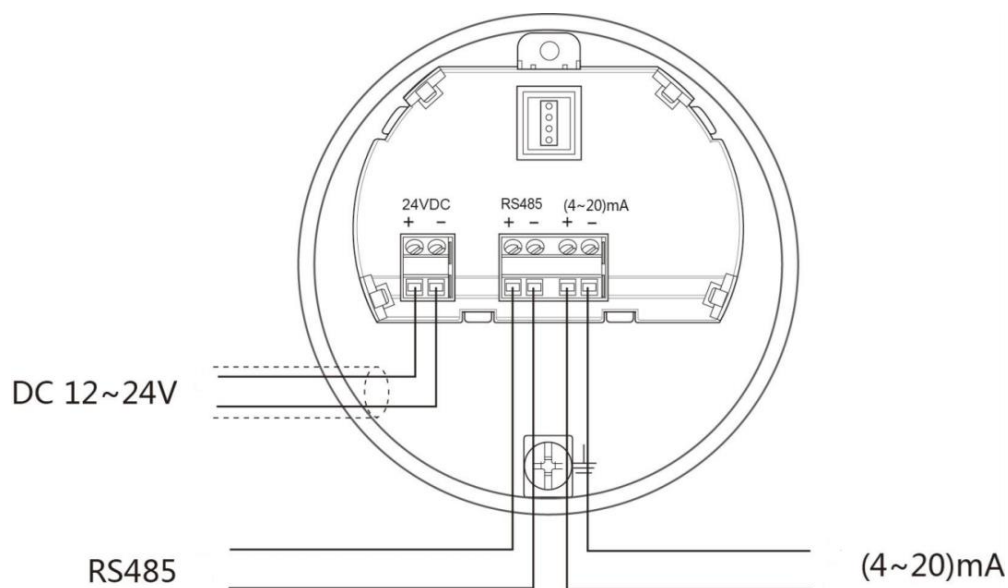
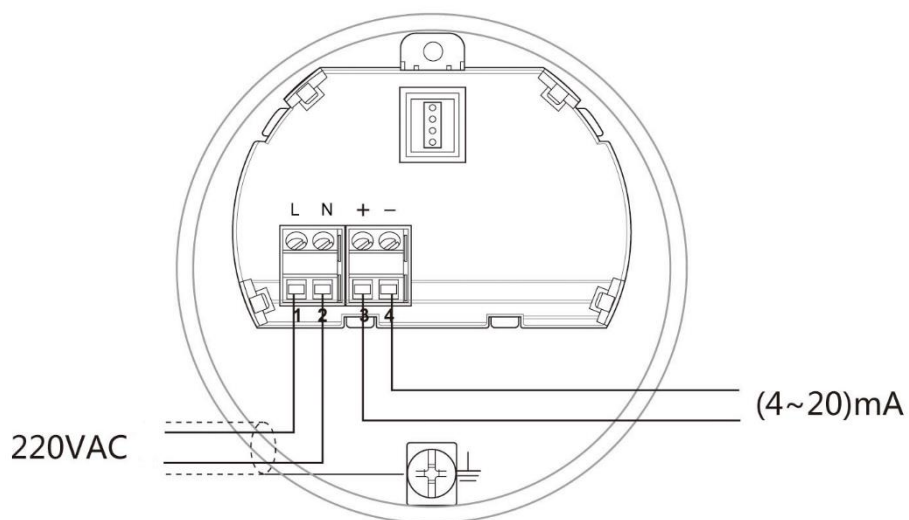


Рисунок 22 – Четырёхпроводная схема с питанием 220 В



6. Настройка уровнемера

6.1 Калибровка

После монтажа и подключения, перед началом работы, уровнемер требуется откалибровать на пустой ёмкости для активации и обучения системы распознавания и исключения ложного эха. Без проведения калибровки показания прибора могут быть нестабильными и/или неточными.

Для проведения калибровки, опустошите ёмкость до нижнего уровня измерений, зайдите в меню 2. Debug Setup → 2.2 Setup Gen. → 2.2.3 Fake Echo → 2.2.3.2 Clean → Cleaning → Yes для очистки старых параметров и проведите калибровку через меню 2.2.3.1 Learn → Learning → Yes

ВНИМАНИЕ



Калибровка является основным инструментом устранения сбоев программного обеспечения уровнемера и должна применяться приоритетно при ошибках, вызванных перепадами напряжения, перестановкой уровнемера на новую ёмкость, демонтажом для текущего обслуживания или поверки, перенастройкой, длительными простоями и другими сбоями в процессе эксплуатации.

Сброс настроек на нулевые (заводские) параметры не является методом настройки, не должен применяться без прямого указания производителя и ведёт к потере гарантии.

Получение точных измерений также напрямую зависит от корректных установок меню 1.2 Application Mode (Режим наполнения), 1.3 Medium (Измеряемая среда), включая установки диэлектрической проницаемости для жидкостей, и нижнего уровня измерений в подпункте Low меню 1.4 Max Adjustment.

Установка Demo (демонстрация) в меню 1.2 Application Mode применяется для работы без установки на ёмкость, например, для поверки на имитационной установке/стенде. В этом случае 1.3 Medium (Измеряемая среда) должна быть установлена Liquid (жидкость), а диэлектрическая проницаемость диапазоном 3-10.

Уставка Range (диапазон) в меню 1.5 Min blind всегда должна быть больше значения уставки Low меню 1.4 Max Adjustment.

Указанные установки должны быть введены до калибровки, для создания алгоритма отсека ложного эха, полностью соответствующего реальным обстоятельствам работы прибора.

6.2 Функциональные кнопки ЖК-дисплея

Уровнемер настраивается с помощью четырёх кнопок и меню на жидкокристаллическом дисплее модуля индикации и настройки (см. Рисунок 23). Функции кнопок приведены в Таблице 4.

Рисунок 23 – ЖК-дисплей



Таблица 4 – Функции кнопок

Название кнопки	Функция кнопок
ESC	- выход из режима программирования - возврат на предыдущий уровень меню - переход к графику эхо-кривой
+	- изменение значения текущего параметра
▶	- переключение отображаемого значения - перемещение по списку - выбор пунктов меню - выбор параметра для редактирования
OK	- вход в главное меню - подтверждение выбора меню - подтверждение выбора редактируемого параметра - сохранение значения

Разовым нажатием кнопки [+] редактируемое значение изменяется на одну позицию. Разовое нажатие кнопки [▶] изменяет положение курсора на одну позицию. При нажатии длительносью более 1 с, изменение выполняется непрерывно. Для сохранения изменений следует нажать кнопку [OK]. Значения, не подтверждённые нажатием кнопки [OK], будут потеряны.

6.3 Основной экран

Рисунок 24 – Стартовый экран, отображаемый после включения прибора

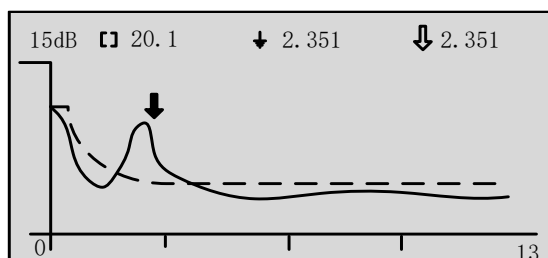


- **2.351** – текущее измеренное значение;
 - **sensor** – «Датчик»: указывает на принадлежность показания датчику;
 - **28.25mA** – Показания текущей величины выходного тока;
 - **29.9°C** – Показания текущей температуры датчика;
- m** – Текущие единицы измерения.

6.4 Эхо кривая

В основном меню нажатие кнопки [**ESC**] переводит в режим отображения эхо кривой.

Рисунок 25 – Режим Эхо кривой



На рисунке:

- **20.1** – Показывает текущее напряжение;
- **Сплошная стрелка** – показывает значение расстояния в реальном времени;
- **Контурная стрелка** – показывает отражение расстояния в главном меню;
- **13** – Диапазон измерений по оси абсцисс;
- **15 dB** – Значение максимальной мощности эхо-сигнала.

6.5 Меню

На главном экране нажмите [**OK**], чтобы войти в главное меню.

Меню имеет следующую структуру:

► 1. General - Общие настройки

1.1 Sensor Label (Обозначение датчика)

1.2 Application Mode (Режим наполнения)

Slow (медленный)

Fast (быстрый)

Demo (демонстрация)

1.3 Medium (Измеряемая среда)

Solid (твёрдая)

Liquid (жидкая)

1.4 Max Adjustment (Регулировка максимума)

High 000,000 m

Low 120,000 m

1.5 Min blind (Минимум и слепая)

Blind 00,000 m

Range 120,000 m

1.6 Damping (Затухание)

► 2. Debug Setup (Настройка и отладка)

2.1 Debug

2.1.1 Echo Curve (Эхо кривая)

2.1.2 History Curve (Кривая прошлых измерений)

2.1.3 Error List (Список ошибок)

2.1.4 Curve diAgnosis

2.2 Setup Gen.

2.2.1 Current Mode (Текущий режим)

2.2.1.1 Fun Curve

Space

Level

2.2.1.2 Fault Mode

3,6 mA

21 mA

Hold On

2.2.1.3 Min. Current

3,8 mA

4,0 mA

2.2.1.4 Max. Current

20,0 mA

20,05 mA

2.2.2 Dist. Offset

Level

Delta L +00,000 m

Delta C + 0,000 mA

2.2.3 Fake Echo (Ложное эхо)

2.2.3.1 Learn

Learning

No Yes

2.2.3.2 Clean

Cleaning

No Yes

2.2.3.3 Region 1

Start 00,00

End 00,00

Weight +00,0 dB

2.2.3.4 Region 2

Start 00,00

End 00,00

Weight +00,0 dB

2.2.3.5 Region 3

Start 00,00

End 00,00

Weight +00,0 dB

2.2.3.6 RF_ADJ

2.2.4 Current Cal.

4 mA Simu. 00,000

20 mA Simu 00,000

Loop Simu 00,000

2.2.5 Language

Китайский

English

2.2.6 Display

Space

Level

Percent

2.2.7 Unit

M

In

ft

2.2.8 Contrast

Contrast

Bright

Dark

2.3 Setup Pro.

Только для специалистов с допуском

► 3. Info - Информация о приборе

3.1 Manufacturer

3.2 Version

3.3 Others (Другое)

► 4. Advanced

4.1 Return Factory

Recovery

No Yes

4.2 Paras Backup (Резервное копирование пунктов)

Backup

No Yes

4.3 Recovery Backup (Восстановление резервной копии)

para recovery

N Y

4.4 MODBUS ID

4.5 HART ID

4.6 IO Switch (Переключатель ввода-вывода??)

Type S Level L

Up 10,000 m

Down **, *** m

Delay 000 s

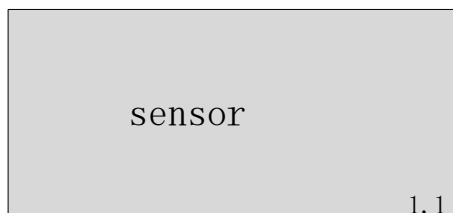
4.7 MediaMatching

MediaMatching

N0 Yes

6.6 Обозначение датчика (Sensor labels)

Рисунок 26 – Обозначение параметров датчика на общем экране



- Расположение: General 1.1 (Вкладка Общие п.1.1);
- Путь: 1. General → 1.1 Sensor labels;
- Назначение: Выделение из общего списка встроенных инструментов параметров, относящихся непосредственно к датчику;
- Использование: нажмите [OK] для активации и подтверждения, нажмите [►] для выбора параметра, нажмите [+] для изменения значения параметра.

6.7 Режим применения (Application Mode)

Позволяет выбирать тип ёмкости по скорости наполнения/опустошения:

- Расположение: General 1.2 (Вкладка Общие п.1.2);
- Путь: 1. General → 1.2 Application Mode;
- Назначение: Выбор типа ёмкости по скорости оборота вещества для корректной работы;
- Использование: нажмите [OK] для активации и подтверждения, нажмите [►] для выбора значения.

6.8 Измеряемая среда (Medium)

Выбор измеряемой среды определяется через её диэлектрические свойства:

- Расположение: General 1.3 (Вкладка Общие п.1.3);
- Путь: 1. General → 1.3 Medium;
- Назначение: Выбор измеряемой среды для учёта её диэлектрических свойств;
- Использование: нажмите [OK] для активации и подтверждения, нажмите [►] для выбора значения.

6.9 Максимальный уровень измерения (Max Adjustment)

Установка верхней точки диапазона измерений:

- Расположение: General 1.4 (Основные настройки п.1.4);
- Путь: 1. General → 1.4 Max Adjustment;
- Назначение: Привязка верхней границы измерений к токовой петле 4...20 мА;
- Использование: нажмите [OK] для активации и подтверждения, нажмите [►] для выбора параметра, нажмите [+] для изменения параметра.

6.10 Минимальная мёртвая зона (Min blind)

Установка точки отсчёта диапазона измерений:

- Расположение: General 1.5 (Основные настройки п.1.5);
- Путь: 1. General → 1.5 Min blind;
- Назначение: Установка минимального диапазона измерений и слепой зоны;
- Использование: нажмите [OK] для активации и подтверждения, нажмите [►] для выбора параметра, нажмите [+] для изменения параметра.

6.11 Демпфирование (Damping)

Сглаживание диаграммы измерений:

- Расположение: General 1.6 (Основные настройки п.1.6);
- Путь: 1. General → 1.6 Damping;
- Назначение: сглаживание кривой представления измерений, чем выше значение, тем плавнее кривая, но медленнее реакция прибора на текущее изменение уровня;
- Использование: нажмите [OK] для активации и подтверждения, нажмите [►] для выбора параметра, нажмите [+] для изменения параметра.

6.12 Кривая прошлых измерений (History Curve)

График проделанных измерений:

- Расположение: Debug Setup 2.1.2 (Настройка и отладка п. 2.1.2);
- Путь: 2. Debug Setup → 2.1 Debug → 2.1.2 History Curve;
- Назначение: просмотр графика истории измерений;

6.13 Лист ошибок (Error List)

Архив ошибок и сбоев:

- Расположение: Debug Setup 2.1.3 (Настройка и отладка п. 2.1.3 меню);
- Путь: 2. Debug Setup → 2.1 Debug → 2.1.3 Error List;
- Назначение: просмотр истории сбоев оборудования;
- Код ошибки: соответствие кода неполадке и варианты исправления см. п.Ошибка! Источник ссылки не найден., Таблица 5.

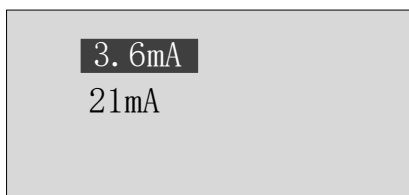
6.14 Функция кривой (Function curve)

Направление кривой в текущем режиме:

- Расположение: Debug Setup 2.2.1.1 (Настройка и отладка п. 2.2.1.1 меню);
- Путь: 2. Debug Setup → 2.2 Setup Gen. → 2.2.1 Current Mode → 2.2.1.1 Fun curve;
- Назначение: задаёт вид отображения результатов измерений через уровень вещества или через свободное пространство. Соответствие максимального и минимального значения тока может быть изменено на обратное;
- Использование: нажмите [►] для выбора, нажмите [OK] для активации и подтверждения.

6.15 Режим сбоя (Fault Mode)

Рисунок 27 – Отражение параметров тока при сбое работы прибора



- Расположение: Debug Setup 2.2.1.2 (Настройка и отладка п. 2.2.1.2);
- Путь: 2. Debug Setup → 2.2 Setup Gen. → 2.2.1 Current Mode → 2.2.1.2 Fault Mode;
- Назначение: в случае ошибки, значение тока, показанное выше, будет поддерживаться во время выхода устройства из строя;
- Использование: нажмите [►] для выбора, нажмите [OK] для активации и подтверждения.

6.16 Минимальный ток (Minimum Current)

Выбор минимального значения для режима:

- Расположение: Debug Setup 2.2.1.3 (Настройка и отладка п. 2.2.1.3);
- Путь: 2. Debug Setup → 2.2 Setup Gen. → 2.2.1 Current Mode → 2.2.1.3 Min. current;
- Назначение: указывает минимальный выходной ток прибора;
- Использование: нажмите [►] для выбора, нажмите [OK] для активации и подтверждения.

6.17 Максимальный ток (Maximum current)

Выбор максимального значения для режима:

- Расположение: Debug Setup 2.2.1.4 (Настройка и отладка п. 2.2.1.4);
- Путь: 2. Debug Setup → 2.2 Setup Gen. → 2.2.1 Current Mode → 2.2.1.4 Max. current;
- Назначение: указывает максимальный выходной ток прибора;
- Использование: нажмите [►] для выбора, нажмите [OK] для активации и подтверждения.

6.18 Поправка измеряемого расстояния (Distance Offset)

Установка поправки для расчёта расстояния:

- Расположение: Debug Setup 2.2.2 (Настройка и отладка п. 2.2.2);
- Путь: 2. Debug Setup → 2.2 Setup Gen. → 2.2.2 Dist. Offset;
- Назначение: Установка фиксированной поправки к измеренному значению расстояния;
- Использование: нажмите [OK] для активации и подтверждения, нажмите [►] для выбора параметра, нажмите [+] для изменения параметра.

6.19 Калибровка по току (Current Calibration)

Моделирование выходного тока для калибровки:

- Расположение: Debug Setup 2.2.4 (Настройка и отладка п. 2.2.4);
- Путь: 2. Debug Setup → 2.2 Setup Gen. → 2.2.4 Current Cal.;

- Режим моделирования позволяет настроить устройство на выдачу конкретной силы тока и откалибровать фиксированное отклонение 20 мА и 4 мА относительно тока моделирования;
- Использование: нажмите [OK] для активации и подтверждения, нажмите [►] для выбора параметра, нажмите [+] для изменения параметра.

6.20 Язык (Language)

Переключение между языковыми моделями:

- Расположение: Debug Setup 2.2.5 (Настройка и отладка п. 2.2.5);
- Путь: 2. Debug Setup → 2.2 Setup Gen. → 2.2.5 Language;
- Назначение: выбор языка отображения меню;
- Use: нажмите [►] для выбора, нажмите [OK] для активации и подтверждения.

6.21 Отображение (Display)

Режим отображения параметров:

- Расположение: Debug Setup 2.2.6 (Настройка и отладка п. 2.2.6);
- Путь: 2. Debug Setup → 2.2 Setup Gen. → 2.2.6 Display;
- Назначение: Выбор отражаемых на экране параметров (пустое пространство, уровень, процентное соотношение). По умолчанию используется отображение высоты материала;
- Использование: нажмите [►] для выбора, нажмите [OK] для активации и подтверждения.

6.22 Единицы измерения (Units)

Система представления результатов измерений:

- Расположение: Debug Setup 2.2.7 (Настройка и отладка п. 2.2.7);
- Путь: 2. Debug Setup → 2.2 Setup Gen. → 2.2.7 Units;
- Назначение: Установка единиц измерения, включая метры, дюймы или футы;
- Использование: нажмите [►] для выбора, нажмите [OK] для активации и подтверждения.

6.23 Дополнительные настройки (Advanced)

- **4.1 Сброс к заводским настройкам (Return Factory):** параметры устройства восстанавливаются до заводских значений по умолчанию*;
**Запрещается использовать данную функцию без прямого указания производителя! Самостоятельный сброс параметров ведёт к потере гарантии!*
- **4.2 Резервное копирование пунктов (Paras Backup):** создание резервной копии существующих параметров;
- **4.3 Восстановление из резервной копии (Recovery Backup):** использование резервной копии для восстановления параметров настройки;
- **4.4 Идентификационный номер (MODBUS ID):** идентификационный номер в сети MODBUS;
- **4.5 Идентификационный номер (HART ID):** идентификационный номер в сети HART;
- **4.6 Переключатель ввода-вывода (IO Switch).**

6.24 Коды ошибок

Таблица 5 содержит описание кодов ошибок и рекомендации по их устранению.

Таблица 5 – Коды ошибок

Код ошибки	Описание неполадки	Вариант решения
E01	Ошибка внутренних данных	Выключите питание и перезагрузите прибор, проверьте соответствие напряжения паспортному
E02	Напряжение питания выше 30 В или ниже 10 В	Если система не восстановилась автоматически, отключите питание и перезапустите систему
E03	Температура блока выше 100°C	Выключите питание на некоторое время, затем запустите прибор снова
E04	Сбой внутренней передачи данных	Дождитесь самовосстановления системы или вернитесь к заводским настройкам
E05	Ошибка загрузки данных	Дождитесь самовосстановления системы или вернитесь к заводским настройкам
E07	Ошибка загрузки конфигурации	Перезагрузите систему
E08	Измеряемое напряжение составляет менее 12 В	Дождитесь самовосстановления системы или вернитесь к заводским настройкам
E09	Сбой самотестирования процедуры загрузки	Дождитесь завершения повторного самотестирования

III. Техническое обслуживание и поверка

Уровнемеры не требуют специального обслуживания. Техническое обслуживание уровнемеров включает в себя периодический осмотр на месте эксплуатации. Периодичность осмотра и его объём зависят от условий эксплуатации (рабочая жидкость, температура, давление), и определяется организацией-собственником после консультации с предприятием-изготовителем или организацией, проводящей техническое обслуживание уровнемера, но не реже одного раза в год.

Техническое обслуживание проводится на территории предприятия, эксплуатирующего прибор, силами обслуживающего персонала.

Несоблюдение условий эксплуатации уровнемера может привести к его отказу или превышению допустимого уровня погрешности измерений.

Внешние повреждения уровнемера могут вызвать его отказ либо увеличение погрешности измерения. При появлении внешних повреждений необходимо вызвать специалиста для определения возможности дальнейшей эксплуатации уровнемера.

В процессе эксплуатации уровнемеров рекомендуется не реже одного раза в год проводить профилактический осмотр внешней поверхности линзы на наличие загрязнений и/или отложений. Допускается наличие легкого налета, который должен сниматься с помощью чистой мягкой ветоши, смоченной в воде. Появление отложений на поверхности линзы в результате контакта с измеряемой средой, может привести к ухудшению метрологических характеристик уровнемера.

При наличии загрязнений и/или отложений другого вида либо их существенной толщины необходимо произвести очистку поверхности линзы и отправить уровнемер на внеочередную поверку.

Дисплей следует протирать мягкой чистой тканью, слегка смоченной водой, специальной салфеткой для чистки экранов или раствором, пригодным для чистки экранов. Не используйте бензол, растворители, аммиак, абразивные чистящие средства, моющие средства любого типа или сжатый воздух.

При осмотре так же необходимо контролировать исправность электрических контактов, состояние заземления, целостность изоляции соединительных электрических кабелей.

При отправке уровнемера на поверку или в ремонт необходимо после демонтажа очистить внешнюю поверхность линзы от отложений, образовавшихся в процессе эксплуатации, а также от остатков измеряемой среды.

Отправка уровнемера для проведения поверки либо гарантийного (послегарантийного) ремонта должна производиться с техническим паспортом на уровнемер. В сопроводительных документах необходимо указывать почтовые реквизиты, телефон и факс отправителя, а также способ и адрес обратной доставки.

Гарантийный ремонт производится при наличии заполненного технического паспорта на уровнемер. В техническом паспорте уровнемера рекомендуется вести записи, касающиеся эксплуатации уровнемера.



Несоблюдение условий эксплуатации может привести к отказу уровнемера или превышению допустимого значения погрешности измерений. Не допускайте попадания прямых солнечных лучей на дисплей электронного блока.

Поверка уровнемера

Метрологические характеристики уровнемеров радарных бесконтактных Streamlux RD-8000 подтверждаются в соответствии с методикой поверки РТ-МП-37-208-2025 «Уровнемеры радарные бесконтактные Streamlux RD-8000. Методика поверки».

Межповерочный интервал уровнемеров радарных бесконтактных Streamlux RD-8000 составляет:

- для моделей с пределом допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, равной ± 2 или ± 3 мм один год
- для моделей с пределом допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, равной ± 4 мм три года.

IV. Правила хранения и транспортирования

Уровнемер разрешается транспортировать в упаковке предприятия-изготовителя, которая обеспечивает защиту от механических повреждений прибора, на любое расстояние любым видом транспорта, при условии защиты его от прямого воздействия атмосферных осадков и соблюдения действующих правил перевозки грузов.

Расстановка и крепление упаковок с уровнемерами должны исключить её перемещения при движении, исключить возможность их смещения и ударов друг о друга и о стенки транспорта. Погрузка, разгрузка, транспортирование и складирование изделий должны проводиться аттестованным персоналом с соблюдением требований ГОСТ 12.3.009.

Не допускается кантовать и бросать упаковку с уровнемером.

Уровнемер в упаковке выдерживает следующие условия при транспортировке:

- температуру от минус 40 °С до плюс 60 °С;
- относительную влажность воздуха при 25 °С не более 90 %;

После транспортировки, в зимнее время, перед распаковкой уровнемер должен быть выдержан в сухом отапливаемом помещении не менее чем 12 часов, что позволит исключить возникновение конденсата на корпусе и во внутренних полостях уровнемера. Воздух помещения хранения уровнемера не должен содержать пыли, паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

Уровнемер должен храниться в упаковке в закрытом помещении в условиях группы 3 по ГОСТ 15150, исключающих возможность воздействия солнечных лучей, влаги, резких колебаний температуры. Длительное хранение рекомендуется производить в упаковке предприятия-изготовителя, все проходные отверстия должны быть закрыты заглушками.

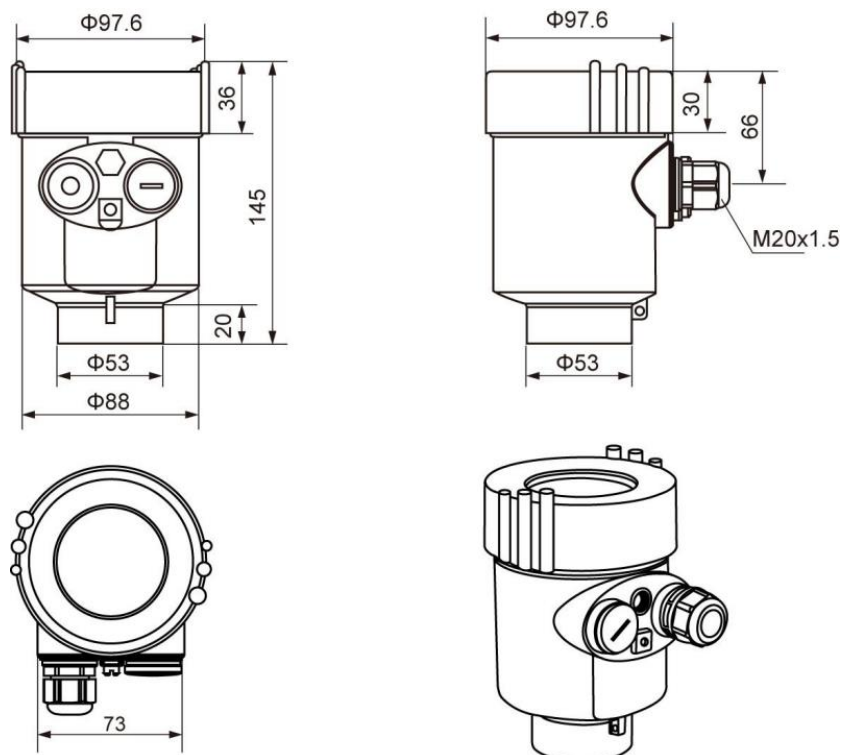
V. Утилизация

Уровнемеры не содержат драгоценных металлов, вредных веществ и компонентов, представляющих опасность для здоровья людей и окружающей среды в процессе, после окончания срока службы и при утилизации. Утилизация уровнемера осуществляется отдельно по группам материалов: пластмассовые элементы, металлические элементы корпуса и крепежные элементы. Утилизация уровнемера или вышедших из строя составных частей может производиться любым доступным потребителю способом.

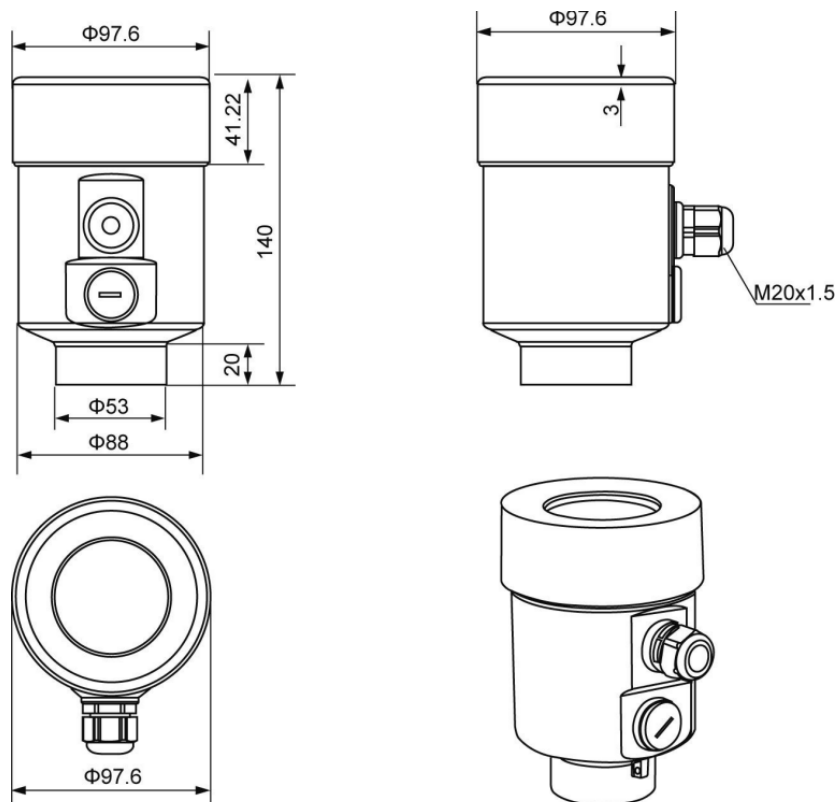
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Конструктивные размеры

Корпус электронного блока

Алюминиевый корпус:

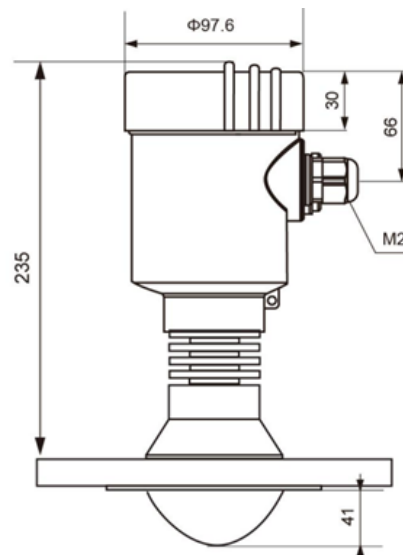
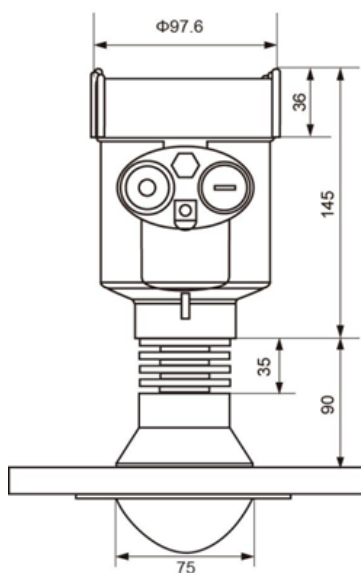
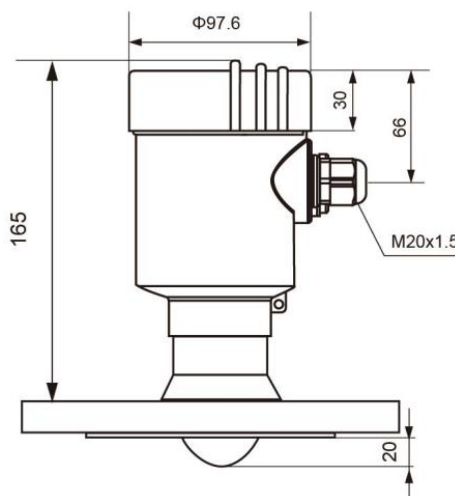
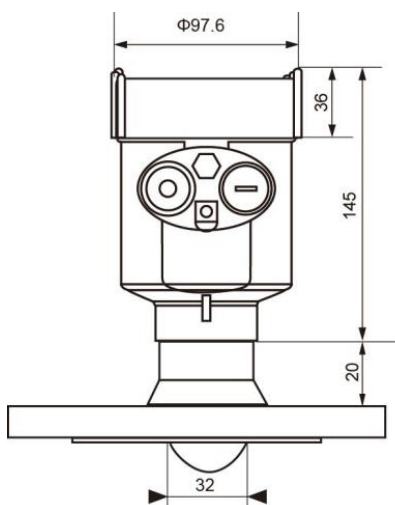


Корпус из нержавеющей стали:

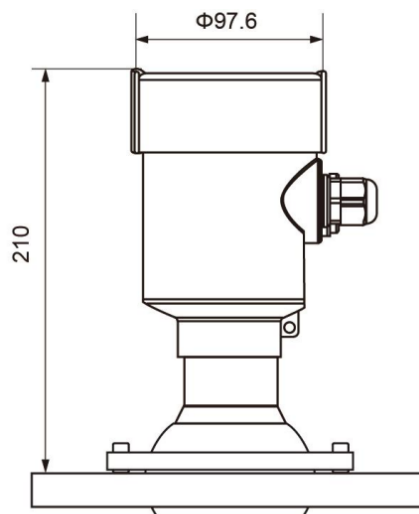
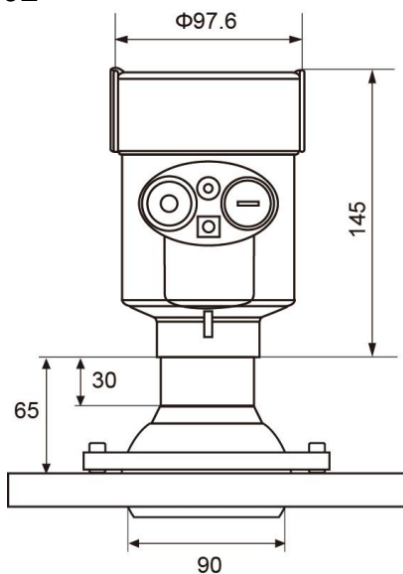


ПРИЛОЖЕНИЕ 1 (продолжение)

**Приборы в сборе
RD-8001**

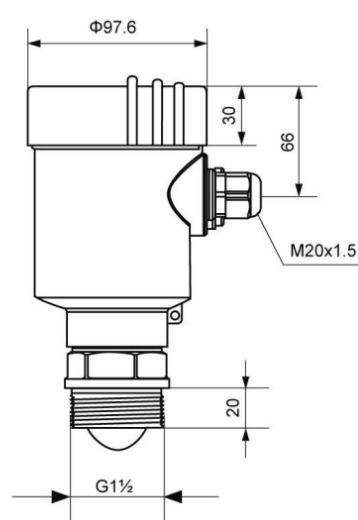
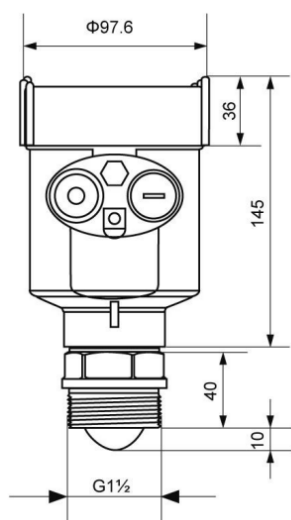
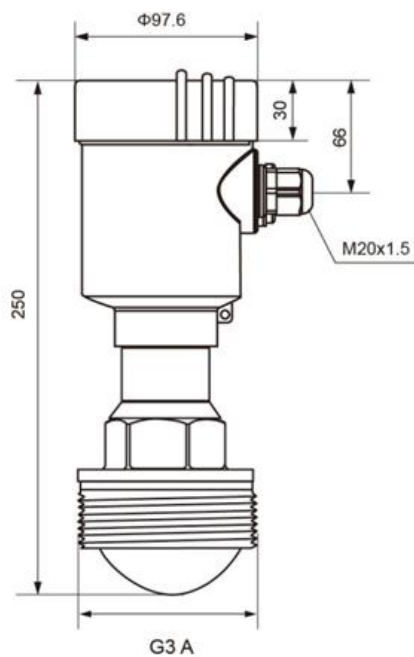
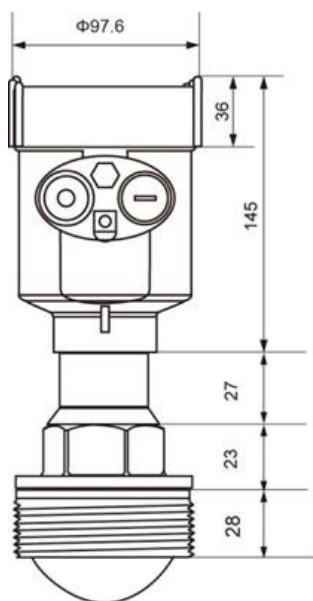


RD-8002

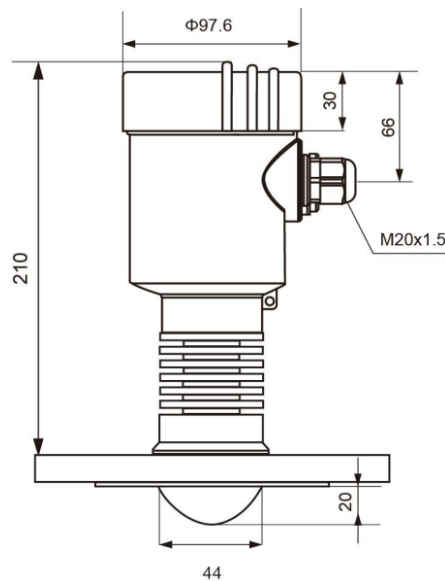
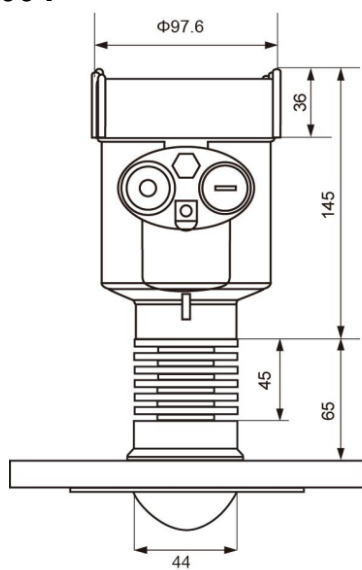


ПРИЛОЖЕНИЕ 1 (продолжение)

RD-8003



RD-8004



ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Подбор комплектации

Модификация	
	RD-8001
	RD-8002
	RD-8003
	RD-8004
Диапазон измерений/показаний	
20	до 20000 мм
30	до 30000 мм
100	до 100000 мм
Диаметр линзы / угол излучения	
1	Линза Ø 32 мм / 8 ° / для фланцев DN50- DN65
2	Линза Ø 76 мм / 3 ° / для фланцев DN80- DN200
Технологическое соединение / материал	
50	Фланец DN50 / Нержавеющая сталь
65	Фланец DN65 / Нержавеющая сталь
80	Фланец DN80 / Нержавеющая сталь
100	Фланец DN100 / Нержавеющая сталь
125	Фланец DN125 / Нержавеющая сталь
150	Фланец DN150 / Нержавеющая сталь
200	Фланец DN200 / Нержавеющая сталь
Рабочая температура	
1	Стандартное исполнение -40 +100 °C (RD-8004 -40 +500 °C)
2	Высокотемпературное исполнение -40 +180 °C (RD-8004 -40 +1000 °C)
Рабочее давление среды	
A	не более 1,0 МПа
B	не более 1,6 МПа
C	не более 2,0 МПа
D	не более 2,5 МПа
Кабельный ввод	
M	M 20x1,5
N	NPT ½"