

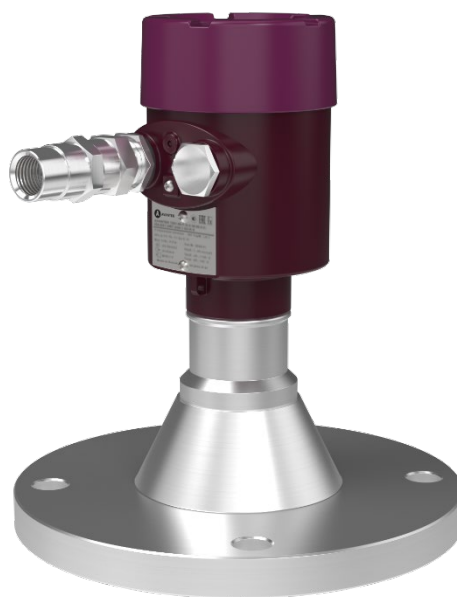


# Уровнемеры радарные AVANTEK 7200

Руководство по монтажу,  
эксплуатации и техническому обслуживанию

## ПНТЛ.407624.001-72.01 РЭ

Утвержден  
ПНТЛ.407624.001-72.01РЭ-ЛУ



## СОДЕРЖАНИЕ

1	Информация о документе.....	3
2	Техника безопасности.....	4
3	Описание изделия .....	5
3.1	Назначение и область применения уровнемеров .....	5
3.2	Технические характеристики .....	7
3.3	Состав уровнемеров .....	10
3.4	Габаритные размеры и масса .....	10
3.5	Комплектность изделия .....	24
3.6	Маркировка .....	25
3.7	Упаковка.....	26
4	Использование по назначению .....	27
4.1	Эксплуатационные ограничения .....	27
4.2	Подготовка уровнемера к использованию.....	32
4.3	Монтаж .....	33
4.4	Электрические подключения .....	43
4.5	Эксплуатация .....	50
5	Техническое обслуживание.....	66
5.1	Общие указания.....	66
5.2	Общие требования перед и после открытия корпуса взрывозащищенного исполнения .....	66
5.3	Диагностика и устранение неисправностей .....	67
5.4	Ремонт .....	69
5.4.2	Замена электронного блока .....	69
5.4.3	Демонтаж .....	69
5.5	Возврат уровнемера изготовителю.....	70
6	Хранение .....	72
7	Транспортирование.....	73
8	Утилизация .....	74
	Приложение А .....	75
	Приложение Б.....	76
	Приложение В .....	82

Предприятие изготовитель:  
Общество с ограниченной ответственностью Производственное объединение  
«Проминдустрия» (ООО ПО «Проминдустрия»)

Адрес:  
446205, Самарская область, г. Новокуйбышевск, ул. Монтажная, д. 13, строение 3,  
офис 1

# 1 Информация о документе

Руководство по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию предназначено для изучения устройства и работы уровнемеров радарных AVANTEK 7200 (в дальнейшем – уровнемеры). Настоящее руководство содержит всю информацию, которая необходима на различных этапах жизненного цикла прибора: технические данные, описание конструкции и сведения о транспортировке, хранение, монтаж, подключение, эксплуатация, настройка, инструкции по техническому обслуживанию, устранение неисправностей, замена деталей, утилизация. Перед вводом уровнемера в эксплуатацию необходимо изучить данное руководство.

## 2 Техника безопасности

Данное руководство предназначено для специально обученного персонала.  
Все операции должны выполняться обученным персоналом.

### Предупреждения и предупредительные знаки:



**Опасно:** данный символ предупреждает об опасной ситуации. Несоблюдение правил техники безопасности может привести к смертельному исходу.



**Внимание:** данный символ предупреждает об опасной ситуации. Несоблюдение правил техники безопасности может привести к получению серьезных травм.



**Осторожно:** данный символ предупреждает об опасной ситуации. Несоблюдение правил техники безопасности может привести к получению травм средней тяжести или поломке прибора.

Уровнемер AVANTEK 7200 предназначен для непрерывного измерения уровня. Безопасное применение прибора может быть обеспечено только при его использовании по назначению в соответствии с информацией, указанной в руководстве по эксплуатации и других эксплуатационных документах.

Изготовитель не несёт ответственности за повреждения или ущерб, вызванные ненадлежащим применением или использованием прибора не по назначению.

При использовании уровнемеров требуется соблюдать приведённые в данном руководстве указания по надлежащему монтажу и нормы техники безопасности.

## 3 Описание изделия

### 3.1 Назначение и область применения уровнемеров

#### 3.1.1 Назначение уровнемеров

Уровнемеры предназначены для бесконтактных измерений расстояния от точки установки уровнемера до поверхности измеряемой среды (уровня) с последующим вычислением разности высоты точки установки уровнемера и измеренного расстояния для работы:

- с твердыми (сыпучими) и жидкими измерительными средами как находящимся в резервуарах, так и на открытом воздухе;

- в системах автоматического управления, контроля и регулирования технологическими процессами в различных отраслях промышленности.

Принцип действия уровнемеров основан на методе частотно-модулированной непрерывной волны. Уровнемер непрерывно излучает сигнал постоянно меняющейся частоты в направлении измерительной среды (см. рисунок 1). Изменение частоты сигнала происходит с постоянной известной скоростью внутри фиксированного диапазона частот. При достижении сигнала поверхности измеряемой среды часть его отражается обратно и принимается уровнемером. Так как уровнемер постоянно меняет частоты передаваемого сигнала, между излучаемым и принимаемым отраженным сигналом будет разница по частоте. Зная скорость изменения частоты и разницу частот, вычисляется время, которое потратил сигнал на преодоление расстояния до измерительной среды и обратно. Умножая половину вычисленного времени на скорость распространения сигнала вычисляется расстояние до измерительной среды и преобразуется в унифицированный токовый аналоговый выходной сигнал силы постоянного тока от 4 до 20 мА, совмещенный с цифровым кодированным сигналом на базе протокола HART и/или цифрового сигнала RS-485.

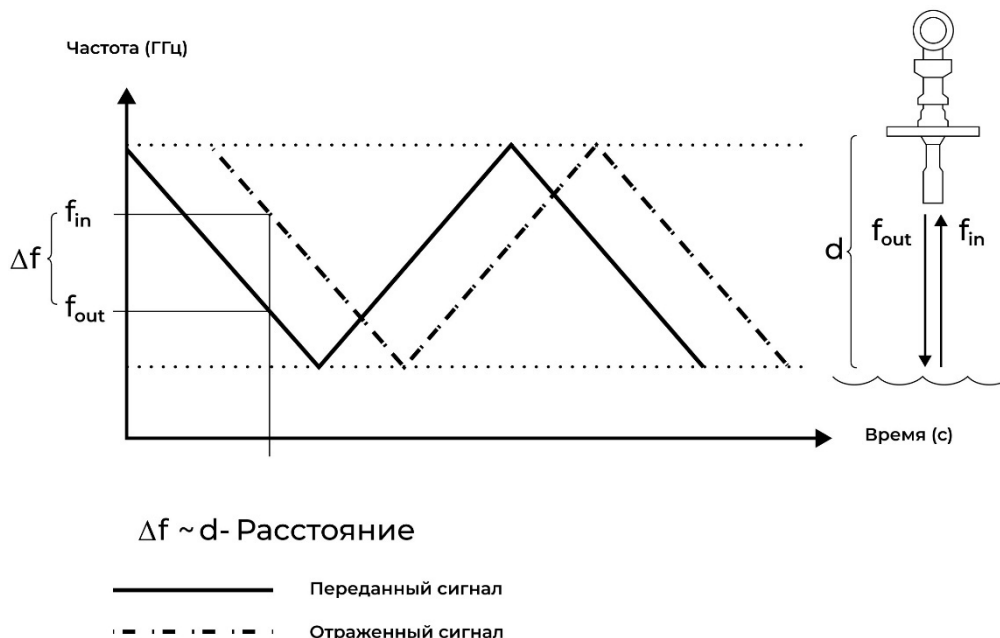


Рисунок 1. Принцип действия уровнемера с непрерывной частотной модуляцией.

Уровнемер состоит из электронного блока (далее – ЭБ), присоединительного штуцера или фланца (далее присоединения) и антенны.

ЭБ формирует измерительный импульс частот или пакет импульсов, излучает его и принимает обратно отраженный от объекта сигнал, сравнивает излученный и отраженный сигналы и формирует соответствующий выходной сигнал. ЭБ размещен внутри односекционного или двухсекционного корпуса (выполненный из алюминиевого сплава или нержавеющей стали), который может оснащаться встроенным цифровым индикатором, предназначенным для отображения измеренных величин и настройки уровнемера. Корпус уровнемера обеспечивает защиту электронного блока от внешних воздействующих факторов и фокусирует излученный сигнал в нужном направлении.

Присоединение и антенна предназначены для присоединения к емкости и формирования выходного или отраженного сигнала.

Уровнемеры предназначены для работы во взрывобезопасных и взрывоопасных условиях. Взрывозащищенные уровнемеры имеют вид взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» или вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» и предназначены для установки и работы во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно требованиям ГОСТ ИЕС 60079-14 и другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных условиях.

Взрывозащищенные уровнемеры имеют виды исполнения:

- взрывозащищенное «взрывонепроницаемая оболочка»;
- взрывозащищенное «искробезопасная электрическая цепь»;

### **3.1.2 Области применения уровнемеров**

В зависимости от основного назначения и соответствующего конструктивного исполнения, уровнемеры выпускаются в следующих модификациях, рекомендованных к указанным ниже применениям, но не ограничивающихся только ими:

- AVANTEK 7201 – для измерений уровня сред жидкостей, твердых сыпучих гранулированных и порошкообразных материалов;
- AVANTEK 7202 – для измерений уровня сред жидкостей, твердых сыпучих гранулированных и порошкообразных материалов с повышенной точностью измерений;
- AVANTEK 7203– для измерений уровня сред жидкостей, сыпучих, гранулированных, порошкообразных материалов в резервуарах, работающих под избыточным давлением, высоких и низких температурах процесса, в том числе для агрессивных жидкостей или жидкостей в емкостях со специальными требованиями к очистке;
- AVANTEK 7204– для измерений уровня жидких сред сжиженных углеводородных газов (СУГ), широких фракций легких углеводородов (ШФЛУ), сжиженных газов.

Условное обозначение уровнемеров приведено в приложении Б.

## 3.2 Технические характеристики

### 3.2.1 Технические характеристики

Уровнемер в соответствии с заказом должен эксплуатироваться в условиях, указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Основные характеристики

Параметры	Значение
Параметры электрического питания: – напряжение постоянного тока, В	24±2;
– напряжение переменного тока, В	220±22
– частота переменного тока (номинальная), Гц	50±1
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды <sup>1), 4)</sup> , °С	от -40 до +80 от -50 <sup>2)</sup> до +80 от -60 <sup>2)</sup> до +80
– относительная влажность окружающей среды при температуре плюс 35 °С, % не более	95
Параметры измеряемой (контролируемой) среды <sup>3)</sup> : – избыточное давление, МПа не более	16
– температура, °С	от -60 до +400
Потребляемая мощность, кВт	<1
Стойкость к сейсмическим воздействиям (сейсмоустойчивое исполнение), Балл	9
Рабочая частота уровнемеров (определяется заказом), ГГц	6 26 80 140
Выходной цифровой сигнал <sup>2)</sup>	HART; RS-485
<p><sup>1)</sup> Работоспособность индикатора обеспечивается при температуре окружающей среды от минус 20 °С до 80 °С. Воздействие температуры окружающей среды от минус 60 °С до минус 20 °С не приводит к повреждению индикатора, при этом показания индикатора могут быть нечитаемыми, частота его обновлений снижается.</p> <p><sup>2)</sup> Изготавливаются по специальному заказу.</p> <p><sup>3)</sup> Указаны максимальные значения параметров измеряемой среды.</p> <p><sup>4)</sup> Встроенный индикатор устойчив к воздействию температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне от минус 20 °С до плюс 80 °С. Воздействие температуры окружающего воздуха ниже минус 20 °С не приводит к повреждению цифрового индикатора, при этом показания индикатора могут быть нечитаемыми.</p>	

Уровнемеры рассчитаны, в зависимости от заказа, на работу при воздействии избыточного давления контролируемой среды не более 16 МПа (указано максимальное значение). Подробная информация кодов заказа приведена в Приложение Б в таблице Б.2.

Для уровнемеров фланцевого исполнения принимается во внимание условное давление фланца (за условное давление уровнемера принимается меньшее из двух давлений).

Уровнемеры с продувкой, с монтажным кронштейном либо с шарнирной корректировкой предназначены для работы при атмосферном давлении.

Уровнемеры рассчитаны, в зависимости от заказа, на работу при температуре рабочей среды от минус 60°C до плюс 400°C (указано максимальное значение).  
Подробная информация кодов заказа приведена в Приложение Б в таблице Б.2.

Габаритные и присоединительные размеры, масса уровнемера определяются габаритными размерами и массой антенны, наружной части, корпуса и монтажного фланца (при наличии) и соответствуют приведенным в приложении В.

Фактические значения габаритных размеров и масса уровнемера (в полной комплектации) зависят от исполнения и указаны в паспорте.

Уровнемеры, в зависимости от заказа, имеют выходной сигнал:

- аналоговый от 4 до 20 мА с HART протоколом и 2х проводной схемой;
- аналоговый от 4 до 20 мА с HART протоколом и 4х проводной схемой;
- цифровой по интерфейсу RS-485.

Электрическое питание (определяется заказом) осуществляется:

- Двухпроводная схема подключения, от источника постоянного тока напряжением  $24\pm 2$  В
- Четырёхпроводная схема подключения, от источника постоянного тока напряжением  $24\pm 2$  В
- Четырёхпроводная схема подключения, питание  $220\pm 22$  В переменного тока (частота напряжения переменного тока  $50\pm 1$  Гц)

Электрическое питание уровнемеров взрывозащищенного исполнения вида «искробезопасная электрическая цепь» должно осуществляться от искробезопасных цепей барьеров (блоков), имеющих вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» и пропускающих цифровую составляющую сигнала с параметрами, соответствующими приведенным в разделе «Подключение во взрывоопасной зоне».

**Маркировка взрывозащиты в зависимости от исполнения, см. раздел «Подключение во взрывоопасной зоне».**

### 3.2.2 Метрологические характеристики

Под кодом погрешности подразумевается пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений в мм при измерении уровня жидкости или сыпучих продуктов.

Код погрешности зависит от типа антенны и конструктивного исполнения внутреннего резонатора – генератора микроимпульсов (приемника-излучателя).

Уровнемеры AVANTEK 7200 имеют 5 типов погрешности измерения, отображенных в таблице 2.

Таблица 2 – Коды погрешности измерения

Наименование характеристики	Значение				
	1	2	3	5	10
Код погрешности к диапазону измерений <sup>4)</sup>					
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня <sup>1)</sup> (расстояния до поверхности измеряемой среды), мм <sup>2), 3)</sup> в диапазонах измерений:					
– $L_1 \leq L_{изм} \leq 30$ м	$\pm 1$ <sup>5)</sup>	$\pm 2$ <sup>5)</sup>	$\pm 3$ <sup>5)</sup>	$\pm 5$ <sup>6)</sup>	$\pm 10$ <sup>6)</sup>
– $30 < L_{изм} < 100$ м	-	-	$\pm 3$ <sup>5)</sup>	$\pm 5$ <sup>6)</sup>	$\pm 10$ <sup>6)</sup>
<sup>1)</sup> Расстояние от начала отсчета уровнемера до измеряемой (контролируемой) поверхности продукта (среды). <sup>2)</sup> По цифровому индикатору или цифровому выходному сигналу; <sup>3)</sup> Фактическое значение определяется заказом и указывается в паспорте; <sup>4)</sup> Диапазоны измерений уровня <sup>1)</sup> определяется заказом и указывается в паспорте; <sup>5)</sup> Для моделей: AVANTEK 7202, AVANTEK 7203, AVANTEK 7204. <sup>6)</sup> Для моделей: AVANTEK 7201, AVANTEK 7203, AVANTEK 7204.					
Примечания: 1) Введены следующие обозначения: $L_1$ – минимальное значение диапазона измерений уровня <sup>1)</sup> , м; $L_{изм}$ – измеренное значение уровня <sup>1)</sup> в диапазоне зоны стандартной погрешности, м; 2) При использовании токового выходного сигнала погрешность воспроизведения токового сигнала от 4 до 20 мА приводится к абсолютному виду и алгебраически суммируется с погрешностью измерений уровня <sup>1)</sup> по цифровому сигналу.					

Для уровнемеров с аналоговым выходным сигналом предел основной допускаемой приведенной погрешности воспроизведения токового выходного сигнала от 4 до 20 мА не превышает  $\pm 0,03$  % от настроенного диапазона измерений.

При эксплуатации уровнемеров необходимо проведение периодической поверки.

Межповерочный интервал составляет:

- 1 год для модификации AVANTEK 7202;
- 3 года для модификации AVANTEK 7201, AVANTEK 7203;
- 5 лет для модификации AVANTEK 7204;

Поверка проводится по методике МП-653/07-2023.

### 3.2.3 Дополнительная погрешность

Для уровнемеров с аналоговым выходным сигналом предел дополнительной допускаемой приведенной погрешности воспроизведения токового выходного сигнала от 4 до 20 мА не превышает  $\pm 0,003$  % от настроенного диапазона измерений на каждый 1 °С отклонения температуры от нормальных условий.

### 3.3 Состав уровнемеров

Уровнемер радарный AVANTEK 7200 имеет корпус из алюминиевого сплава или из нержавеющей стали, содержащий сложное электронное оборудование и программное обеспечение, обеспечивающее обработку сигналов. Корпус из нержавеющей стали предпочтителен в сложных условиях эксплуатации, например, на морских платформах или в других случаях, когда корпус может подвергнуться коррозии, например, в растворах солей или щелочи.

В корпусе размещен блок электроники, который производит электромагнитный импульс, который направляется по антенне.

Между корпусом и антенной находится технологическое уплотнение для подключения к процессу и защиты электронных компонентов от воздействия измерительной среды.

### 3.4 Габаритные размеры и масса

#### 3.4.1 Конструкция корпусов электронного блока

Однокамерный корпус приведен на рисунке 2.

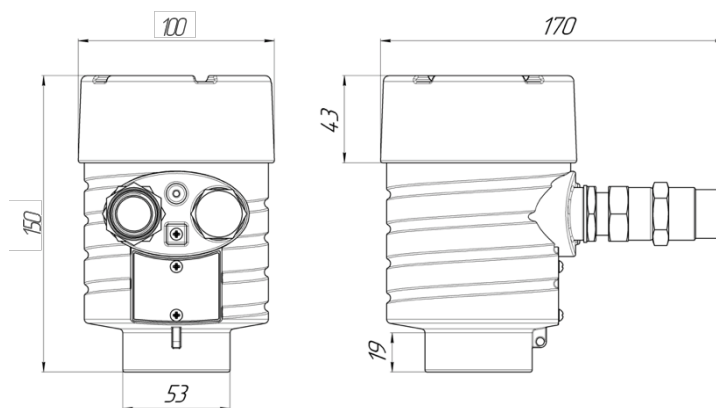


Рисунок 2 – Габаритные размеры однокамерного корпуса

Двухкамерный корпус приведен на рисунке 3.

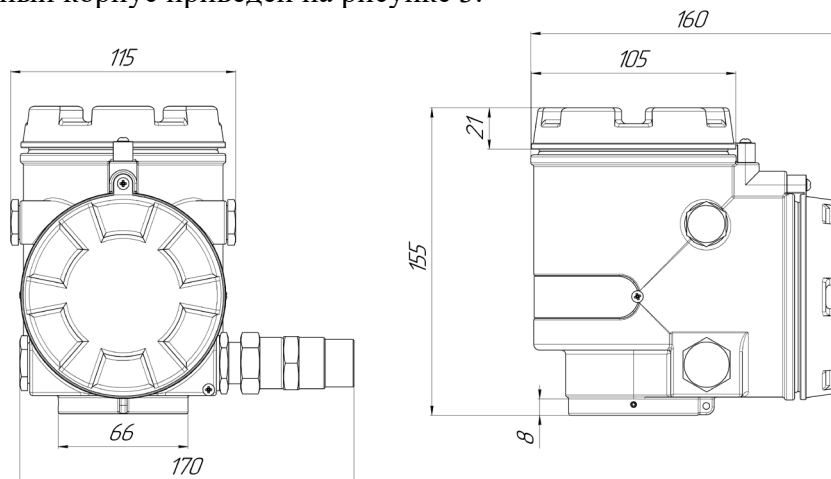


Рисунок 3 – Габаритные размеры двухкамерного корпуса

Масса корпуса (без монтажного фланца и антенны):

– для односекционного алюминиевого корпуса, не более ..... 1,5 кг

- для односекционного нержавеющей корпуса, не более ..... 2,8 кг
- для двухсекционного алюминиевого корпуса, не более ..... 2,3 кг
- для двухсекционного нержавеющей корпуса, не более ..... 6 кг

### 3.4.2 Конструкция антенн

Габаритные размеры герметичной стержневой антенны Ø 45 мм приведены на рисунке 4.

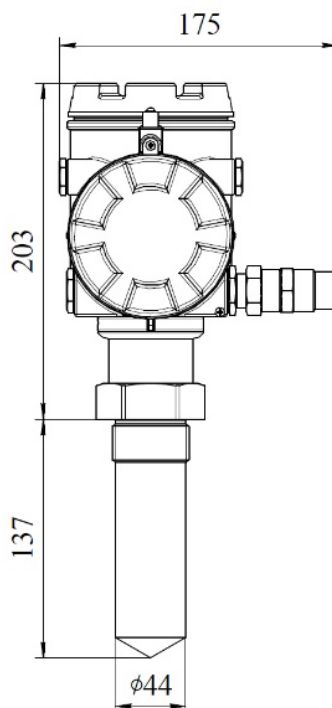


Рисунок 4 – Уровнемер с герметичной стержневой антенной Ø 45 мм

Габаритные размеры герметичной стержневой антенны  $\varnothing 75$  мм приведены на рисунке 5.

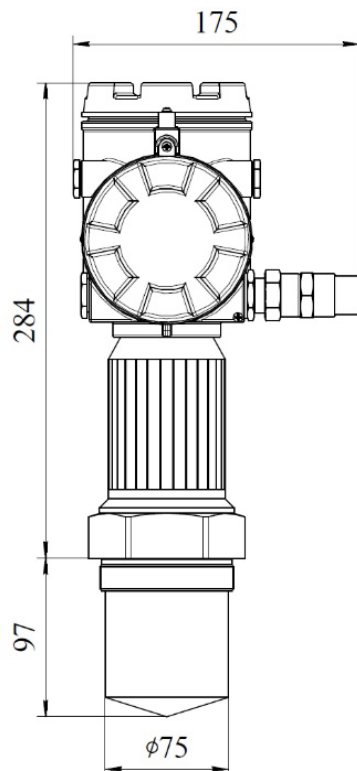


Рисунок 5 – Габаритные размеры герметичной стержневой антенны  $\varnothing 75$  мм

Габаритные размеры герметичной пластиковой рупорной антенны приведены на рисунке 6.

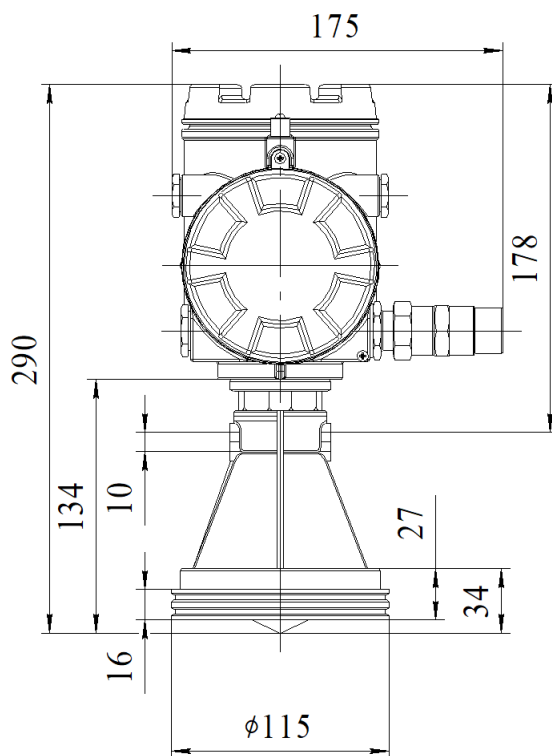


Рисунок 6 – Габаритные размеры герметичной пластиковой рупорной антенны

Габаритные размеры рупорной антенны приведены на рисунке 7 и в таблице 3.

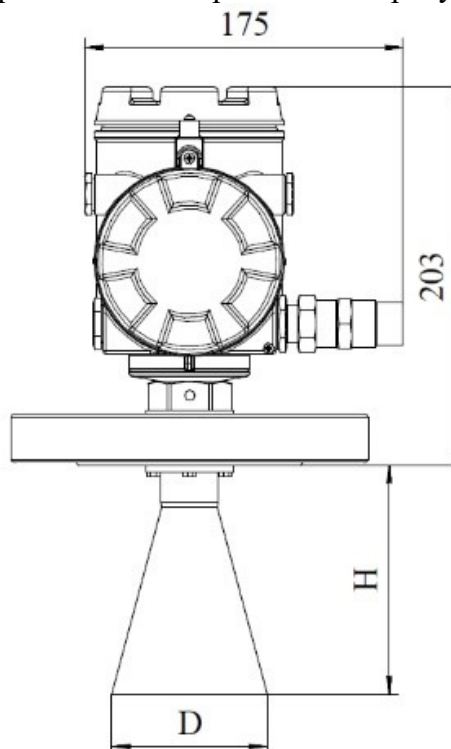


Рисунок 7 – Габаритные размеры рупорной антенны

Таблица 3 – Габаритные размеры рупорной антенны

Диаметр рупора, мм	D, мм	H, мм
Ø50	48	140
Ø80	78	215
Ø100	98	290
Ø100 удлиненный	98	465
Ø125	123	610

Габаритные размеры герметичной рупорной антенны приведены на рисунке 8 и в таблице 4.

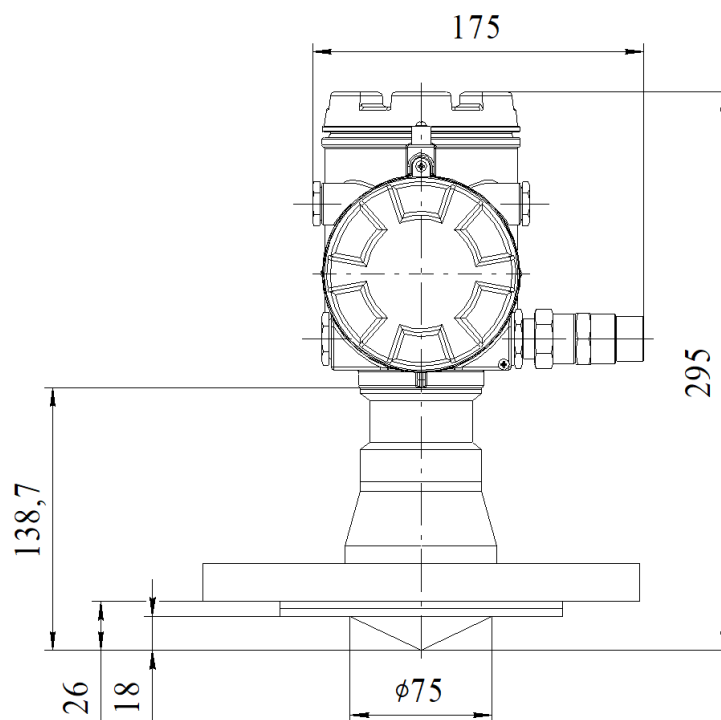


Рисунок 8– Габаритные размеры герметичной рупорной антенны

Таблица 4 – Габаритные герметичной размеры рупорной антенны

DN	D, мм	H, мм
DN80	75	230
DN100	98	310

Габаритные размеры стержневой линзовой антенны Ø45мм приведены на рисунке 9.

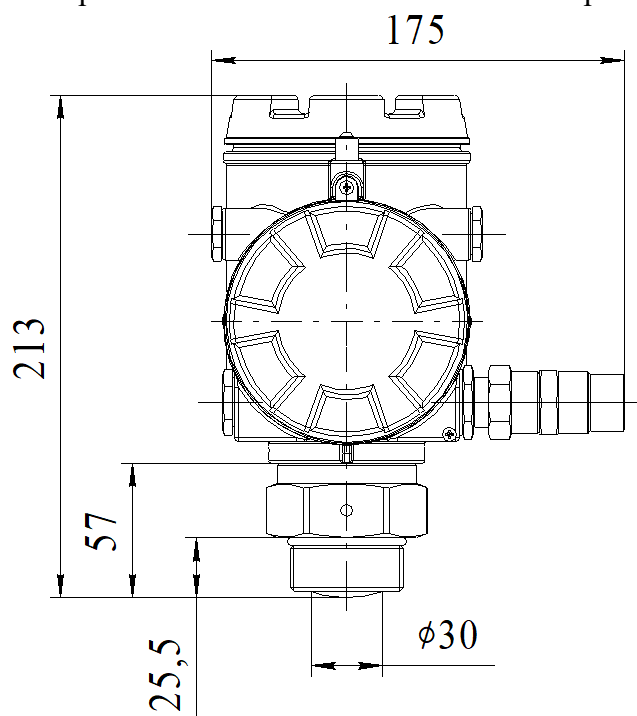


Рисунок 9 – Габаритные размеры стержневой линзовой антенны Ø45мм

10. Габаритные размеры стержневой линзовой антенны Ø75мм приведены на рисунке

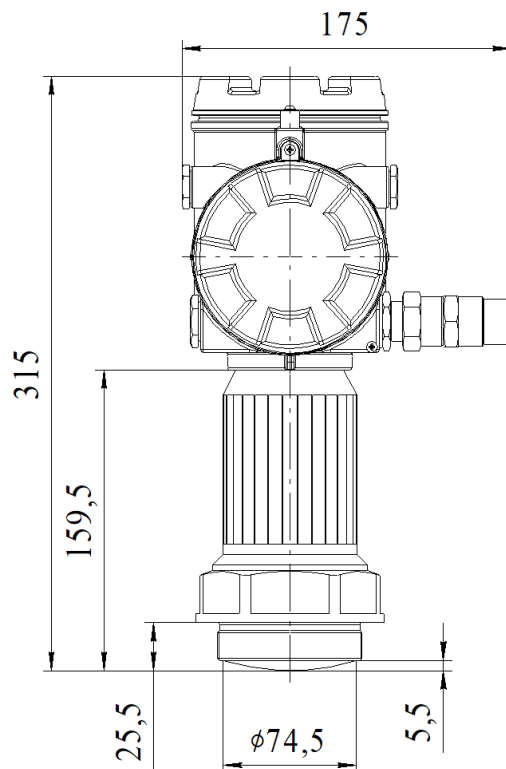


Рисунок 10 – Габаритные размеры стержневой линзовой антенны Ø75мм

Габаритные размеры резьбовой линзовой антенны Ø45мм приведены на рисунке 11.

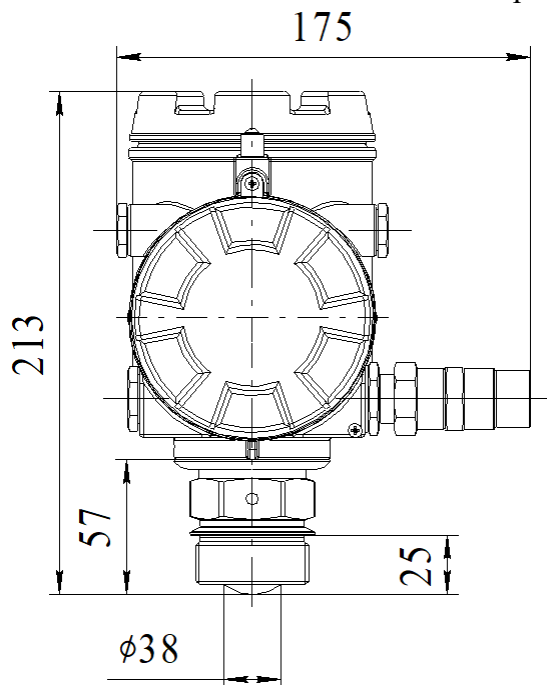


Рисунок 11 – Габаритные размеры резьбовой линзовой антенны Ø45мм

Габаритные размеры резьбовой линзовой антенны Ø45мм в высокотемпературном исполнении приведены на рисунке 12.

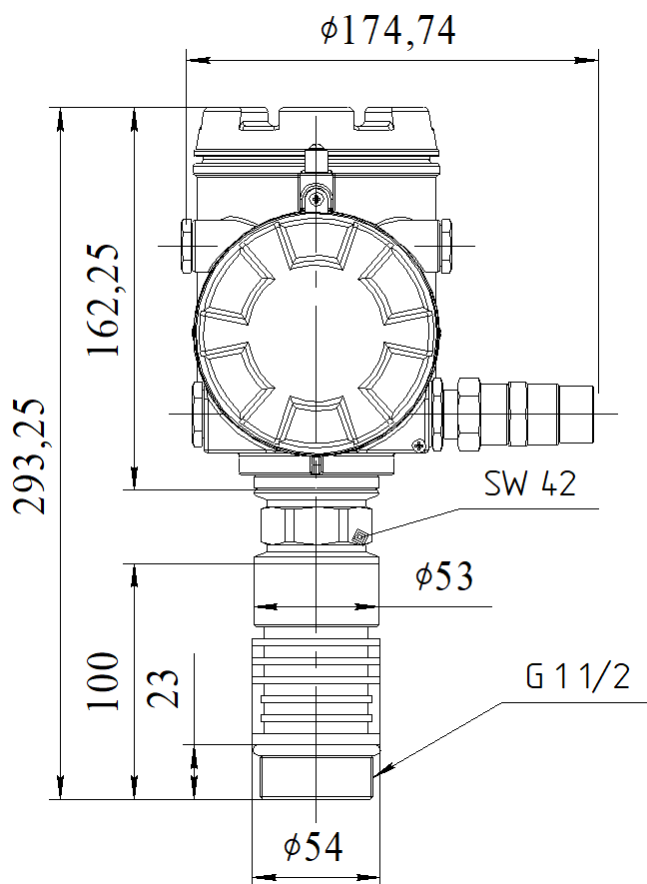


Рисунок 12 – Габаритные размеры резьбовой линзовой антенны Ø45мм в высокотемпературном исполнении

Габаритные размеры резьбовой линзовой антенны Ø75мм приведены на рисунке 13.

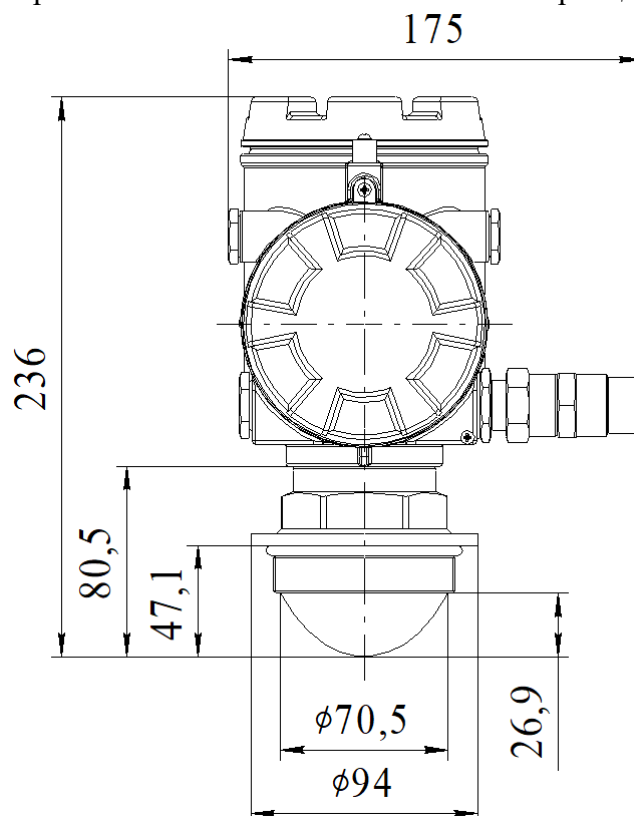


Рисунок 13 – Габаритные размеры резьбовой линзовой антенны Ø75мм

Габаритные размеры резьбовой линзовой антенны Ø75мм в высокотемпературном исполнении приведены на рисунке 14.

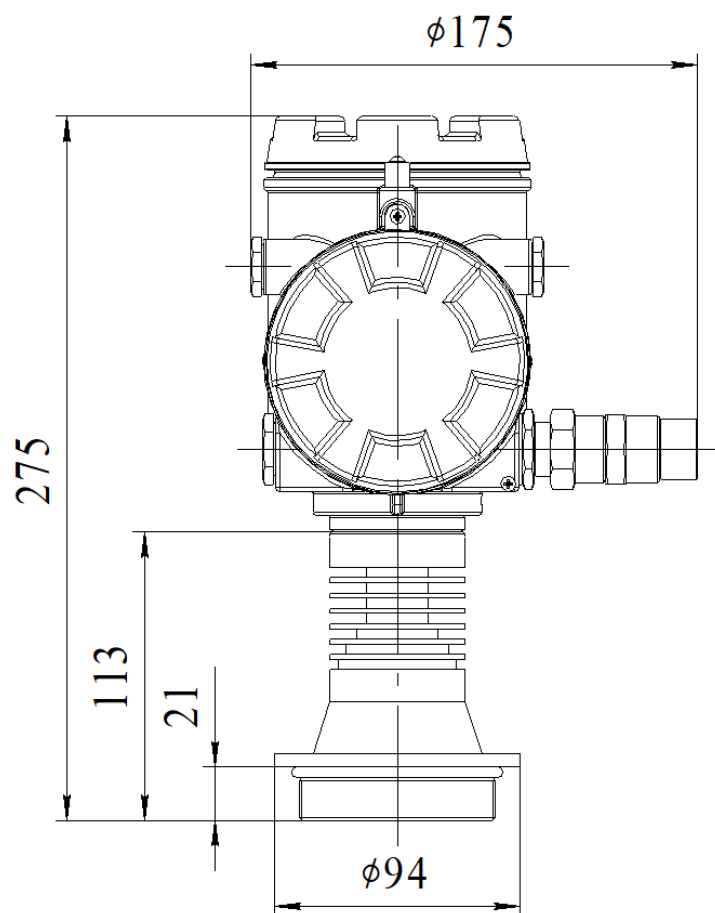


Рисунок 14 – Габаритные размеры резьбовой линзовой антенны Ø75мм в высокотемпературном исполнении

Габаритные размеры пластиковой рупорной антенны приведены на рисунке 15.

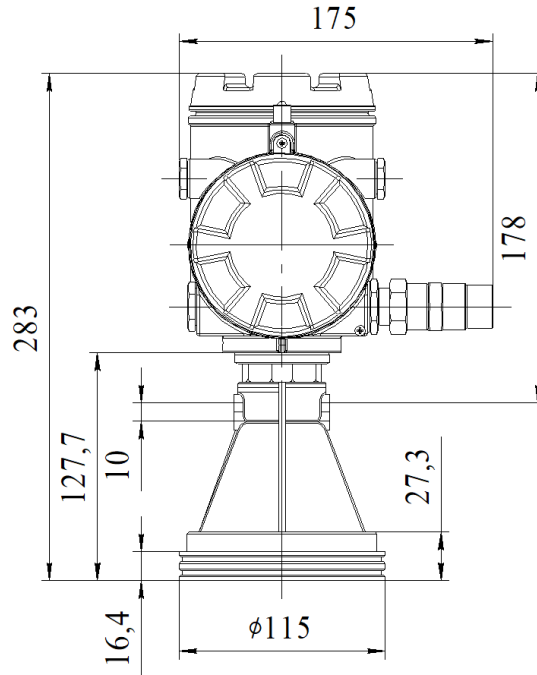
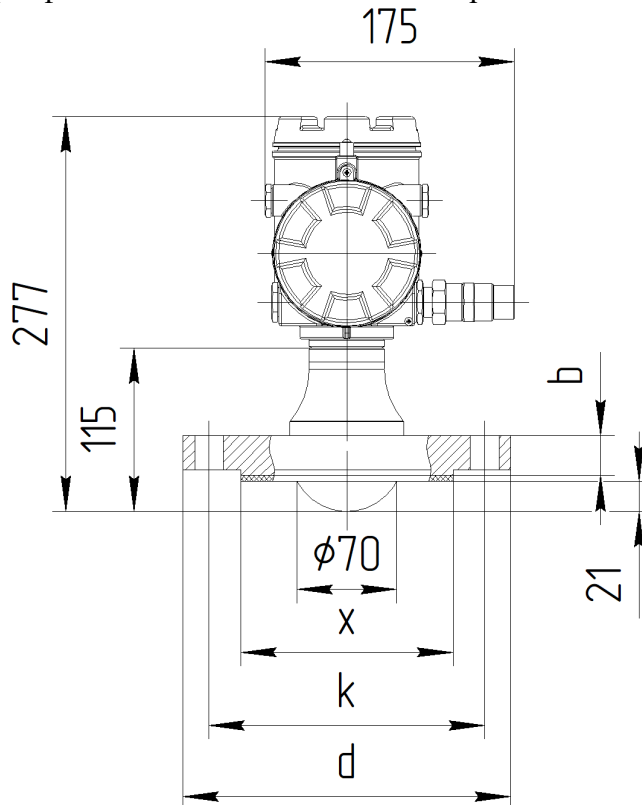


Рисунок 15 – Габаритные размеры пластиковой рупорной антенны

Габаритные размеры фланцевой линзовой антенны приведены на рисунке 16.



x, k, d, b – согласно соответствующего стандарта на фланцы

Рисунок 16 – Габаритные размеры фланцевой линзовой антенны

Габаритные размеры антенны с быстроразъёмным соединением Clamp 2" приведены на рисунке 17.

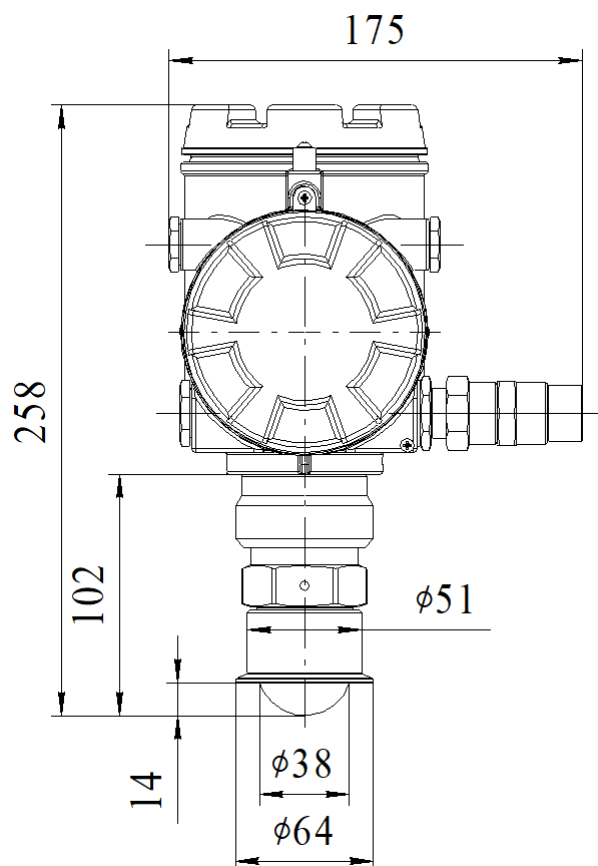


Рисунок 17 – Габаритные размеры антенны с быстроразъёмным соединением Clamp 2"

Габаритные размеры удлинённой стержневой антенны приведены на рисунке 18.

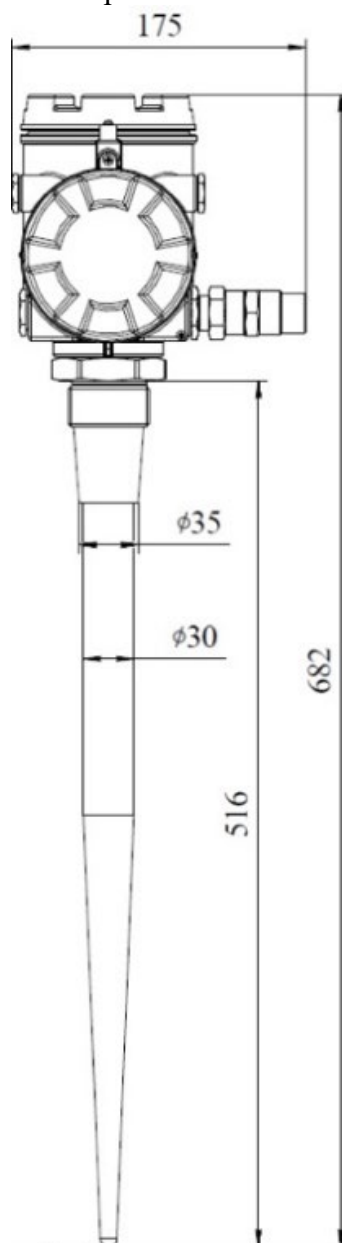


Рисунок 18 – Габаритные размеры удлинённой стержневой антенны

Габаритные размеры рупорной антенны с поворотным фланцем приведены на рисунке 19 и в таблице 6.

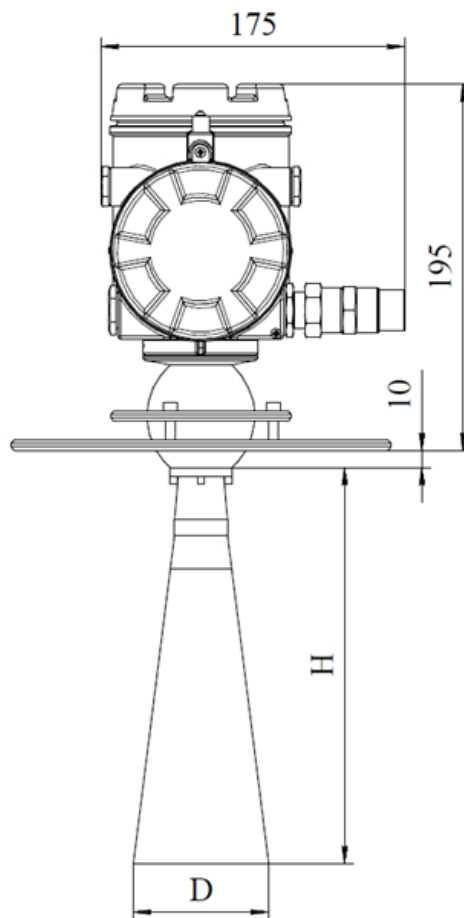


Рисунок 19 – Уровнемер с рупорной антенной на поворотном кронштейне

Таблица 6 – Габаритные размеры рупорной антенны

Диаметр рупора, мм	D, мм	H, мм
Ø50	48	140
Ø80	78	215
Ø100	98	290
Ø100 удлиненный	98	465
Ø125	123	610

Габаритные размеры параболической антенны приведены на рисунке 20 и в таблице 7.

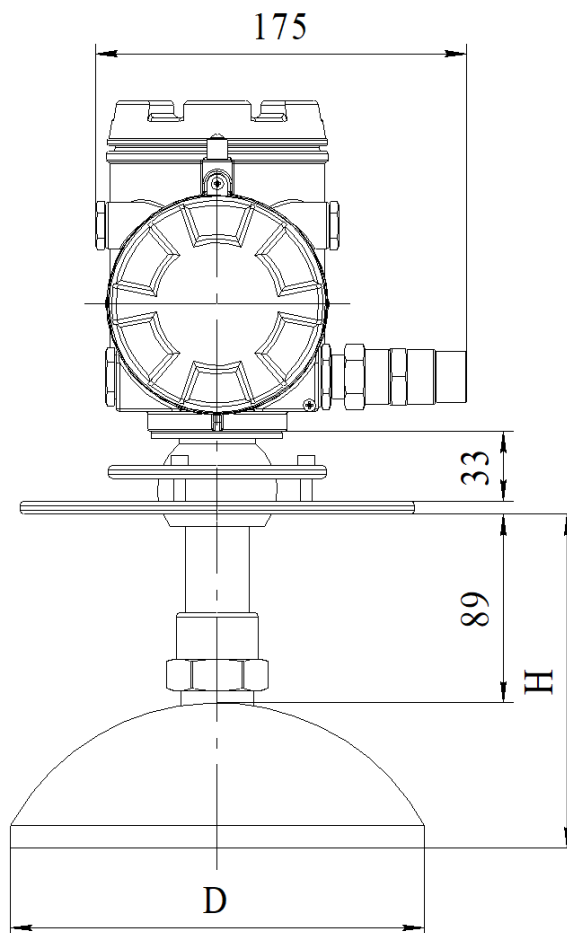


Рисунок 20 – Уровнемер с параболической антенной

Таблица 7 – Габаритные размеры параболической антенны

DN	D, мм	H, мм
DN200	195	117
DN250	245	117

Габаритные размеры линзовой антенны с поворотным фланцем приведены на рисунке 21.

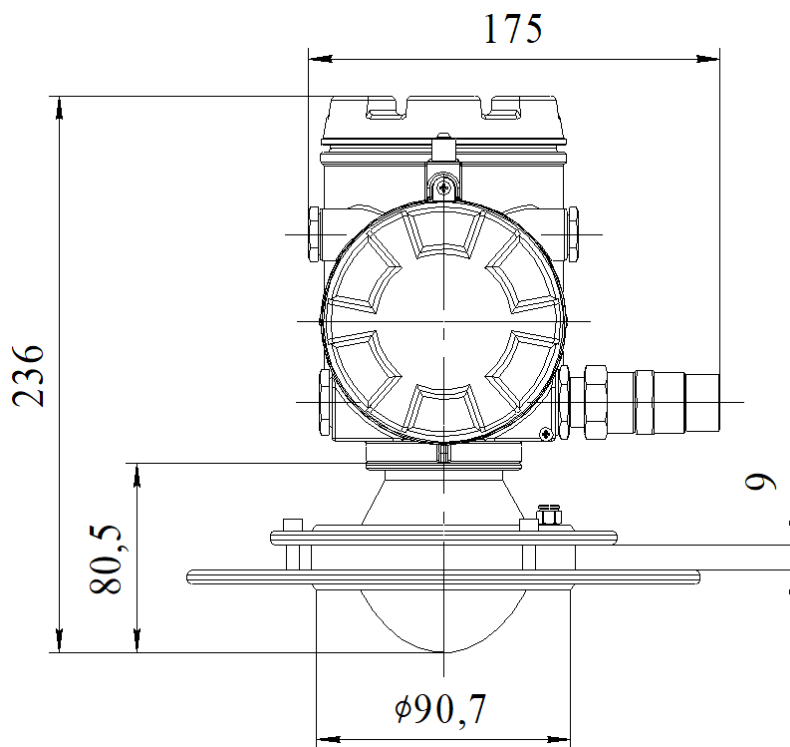


Рисунок 21 – Габаритные размеры линзовой антенны с поворотным фланцем  
 Масса антенн приведена в таблице 8.

Таблица 8 – Масса антенн (ориентировочные, в стандартной комплектации)

Тип антенны	Размер антенны	Масса, кг
Стержневая линзовая	Ø45	от 1 до 1,4
	Ø75	2,2
Рупорная	Ø45 – Ø75 мм; 2''	от 2,1 до 3,2
	Ø80 – Ø125 мм (3'' - 6'')	от 3,4 до 5
Резьбовая линзовая	Ø45	от 0,8 до 2,1
	Ø75	от 3 до 4,5
Параболическая	Ø195 мм	3,2
	Ø245 мм	4,3

### 3.5 Комплектность изделия

Комплект поставки уровнемера:

- 1) Уровнемер в заказанном исполнении;
- 2) Руководство по эксплуатации;
- 3) Паспорт.
- 4) Копия сертификата соответствия ТР ТС 020/2011;
- 5) Копия сертификата соответствия ТР ТС 012/2011 (для взрывозащищённых исполнений).

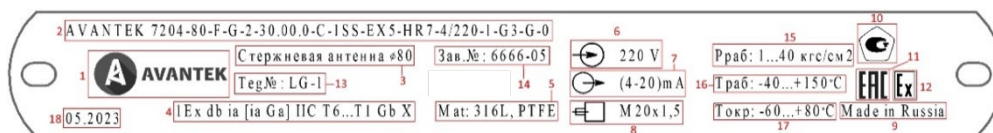
### 3.6 Маркировка

Маркировка уровнемеров наносится на специальных табличках, закрепленных на корпусе в соответствии с рисунками 22а и 22б.

а)



б)



- а – Общий вид (схема) маркировочной таблички для односекционного корпуса;
- б – Общий вид (схема) маркировочной таблички для двухсекционного корпуса;
- 1 – Логотип завода-изготовителя;
- 2 - Код заказа;
- 3 – Тип антенны;
- 4 – Маркировка взрывозащиты;
- 5 – Материалы, контактирующие со средой;
- 6 – Напряжение питания;
- 7 - Выходной сигнал;
- 8 – Резьба кабельного ввода;
- 9 – Страна производства;
- 10 – Знак утверждения типа средства измерений;
- 11 – Единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Евразийского экономического союза;
- 12 – Специальный знак взрывозащиты;
- 13 – Позиционное обозначение прибора (Tag);
- 14 – Заводской номер;
- 15 – Давление контролируемой среды;
- 16 – Температура контролируемой среды;
- 17 – Температура окружающей среды;
- 18 – Дата производства.

Рисунок 22 – Маркировочная табличка

На транспортной таре наносятся основные, дополнительные и информационные надписи, а также манипуляционные знаки, имеющие значение: «Хрупкое-осторожно»,

«Верх», «Беречь от влаги», «Штабелировать запрещается» по ГОСТ 14192. Кроме предупредительных знаков на транспортную тару должны быть нанесены:

- наименование предприятия-изготовителя;
- тип и порядковый номер уровнемера.

### **3.7 Упаковка**

Способ упаковки, транспортная тара, материалы, применяемые при упаковке, и порядок размещения соответствуют технической документации предприятия-изготовителя.

## 4 Использование по назначению

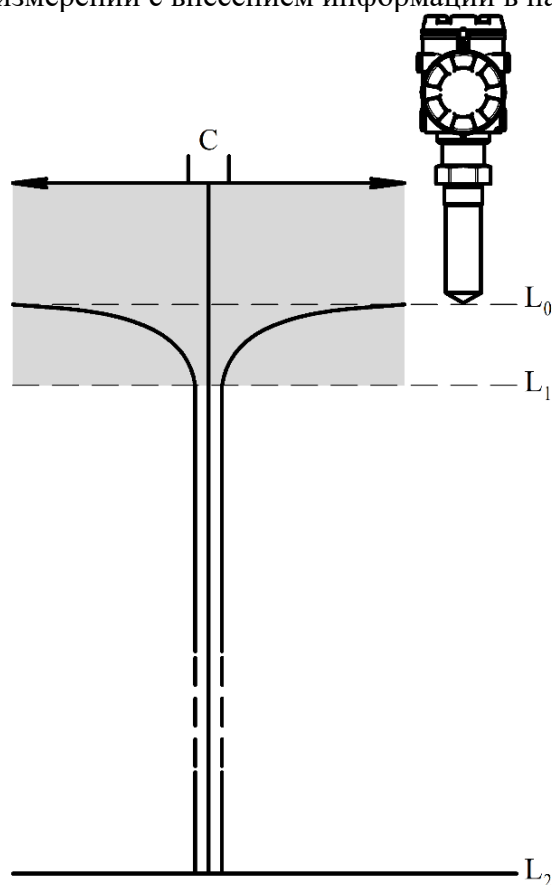
### 4.1 Эксплуатационные ограничения

#### 4.1.1 Эксплуатационные ограничения диапазона измерения

Максимальные значения диапазона измерений ( $L_1 \dots L_2$ ), зона нечувствительности, и зона сниженной чувствительности ( $L_0 \dots L_1$  - эта зона ненормируемой погрешности, фактические значения погрешности составляют  $\pm 10, 15, 20$  или  $30$  мм, в зависимости от исполнения уровнемера, и выполнять измерения не представляется возможным), а также коды погрешности (С) - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений расстояния до поверхности продукта ( $\Delta$ ) приведены на рисунках 23–27 и в таблицах 9-14.

Примечание - Приведен максимальный возможный диапазон измерений. Фактические значения диапазона измерений указываются в паспорте.

В процессе эксплуатации диапазон измерений может быть перенастроен в пределах максимального диапазона измерений с внесением информации в паспорт.



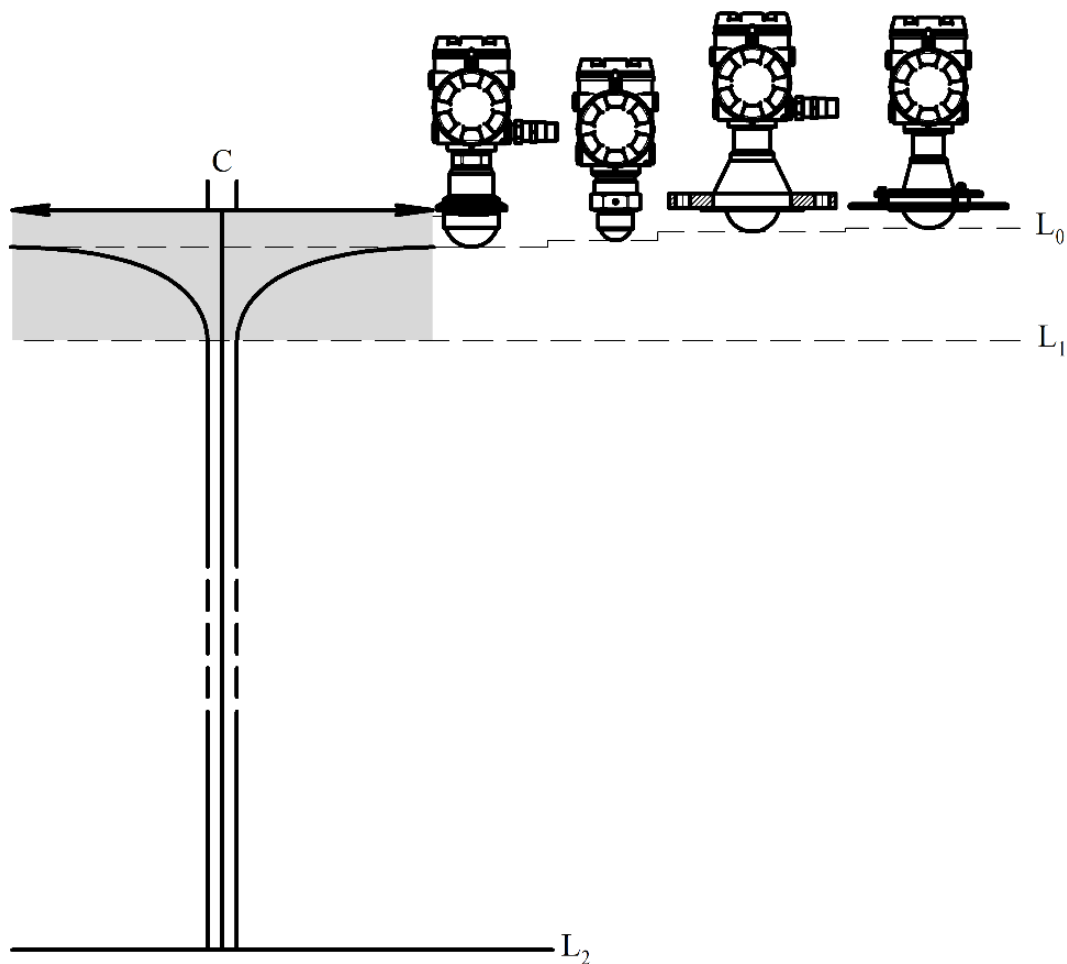
$< L_0$  – Зона нечувствительности;  
 $L_0 \dots L_1$  – Зона сниженной чувствительности;  
 $L_1 \dots L_2$  – Зона диапазона измерений;  
С – Код погрешности.

Рисунок 23 – Диапазоны измерений и коды погрешности уровнемера со стержневыми антеннами

Таблица 9 – Погрешности уровнемера со стержневыми антеннами

Типоразмер антенны	L <sub>1</sub> , м	L <sub>2</sub> , м	Код погрешности (С)*			
			2	3	5	10
Ø45 - Ø75	от 0,3	до 30 (вкл.)	2	3	5	10
	св. 30	до 35	-			

\* - См. таблицу 2



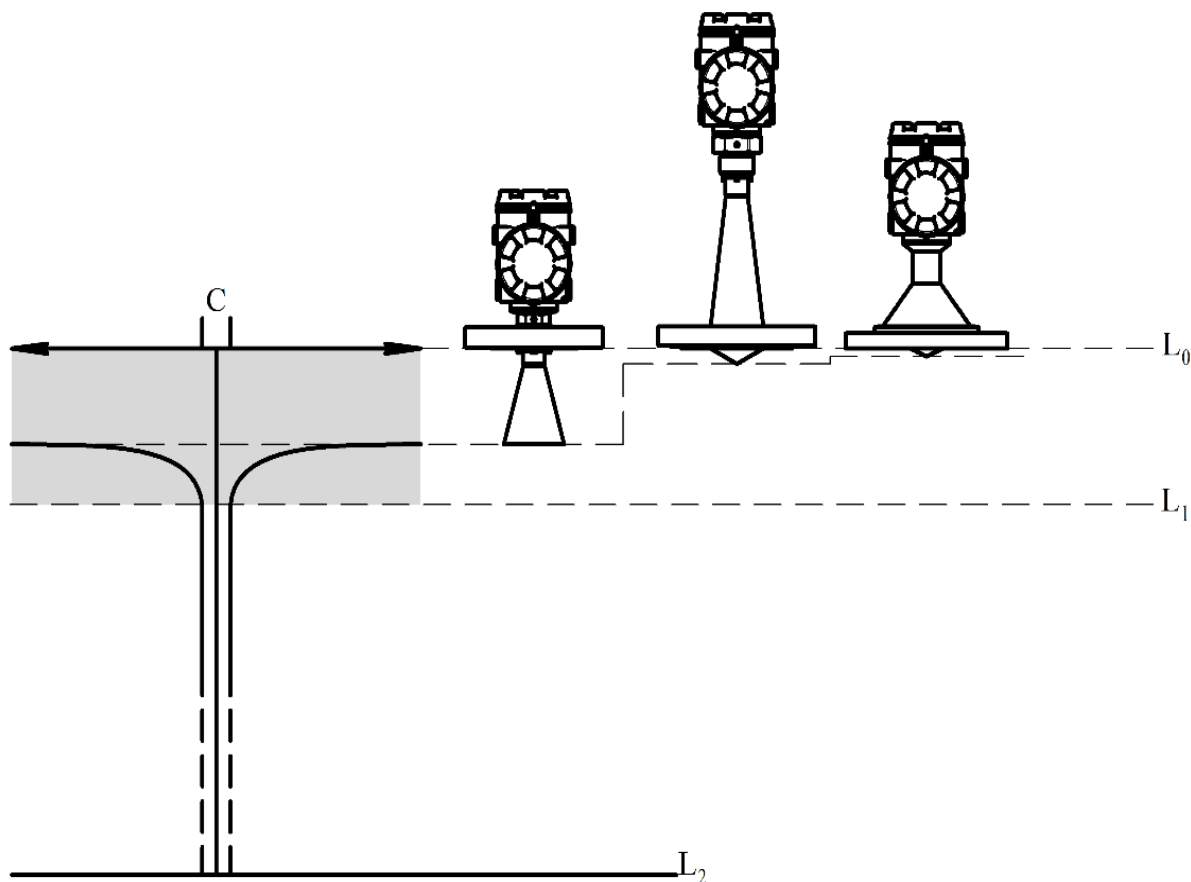
< L<sub>0</sub> – Зона нечувствительности;  
 L<sub>0</sub>...L<sub>1</sub> – Зона сниженной чувствительности;  
 L<sub>1</sub>...L<sub>2</sub> – Зона диапазона измерений;  
 С – Код погрешности.

Рисунок 24 - Диапазоны измерений и коды погрешности уровнемера с линзовыми антеннами (с резьбовыми, фланцевыми и быстроразъёмными соединениями)

Таблица 10 – Погрешности уровнемера с линзовыми антеннами (с резьбовыми, фланцевыми и быстроразъёмными соединениями)

Типоразмер антенны	L <sub>1</sub> , м	L <sub>2</sub> , м	Код погрешности (С)*				
			1	2	3	5	10
Ø45; DN50	от 0,3	до 30 (вкл.)	1	2	3	5	10
	св. 30	до 35	-	-			
Ø75; DN80 – DN150	св. 0,3	до 30 (вкл.)	1	2	3	5	10
	св. 30	до 100	-	-			

\* - См. таблицу 2



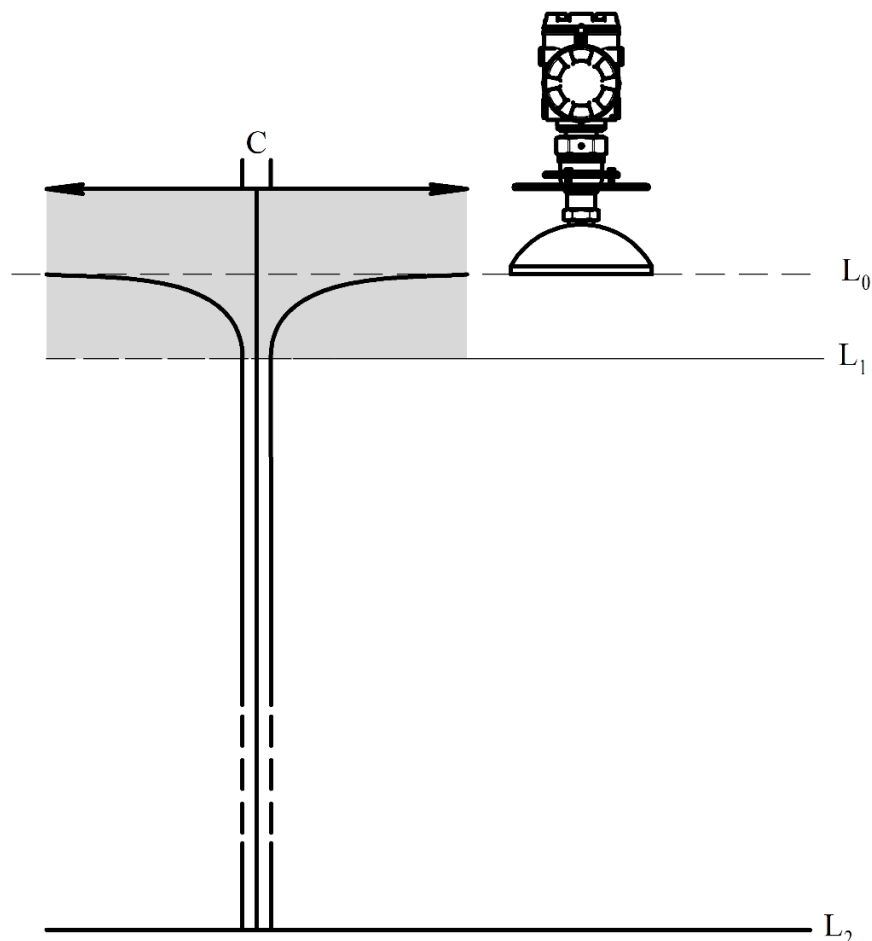
< L<sub>0</sub> – Зона нечувствительности;  
 L<sub>0</sub>...L<sub>1</sub> – Зона сниженной чувствительности;  
 L<sub>1</sub>...L<sub>2</sub> – Зона диапазона измерений;  
 С – Код погрешности.

Рисунок 25 - Диапазоны измерений и коды погрешности уровнемера с рупорными антеннами

Таблица 11 – Погрешности уровнемера с рупорными антеннами

Типоразмер антенны	L <sub>1</sub> , м	L <sub>2</sub> , м	Код погрешности (С)*			
			2	3	5	10
Ø45 – Ø75; 2''; DN50	от 0,3	до 30 (вкл.)	2	3	5	10
	св. 30	до 35	-			
Ø80 – Ø123; 3'' - 6''; DN80 – DN150	св. 0,3	до 30 (вкл.)	2	3	5	10
	св. 30	до 100	-			

\* - См. таблицу 2



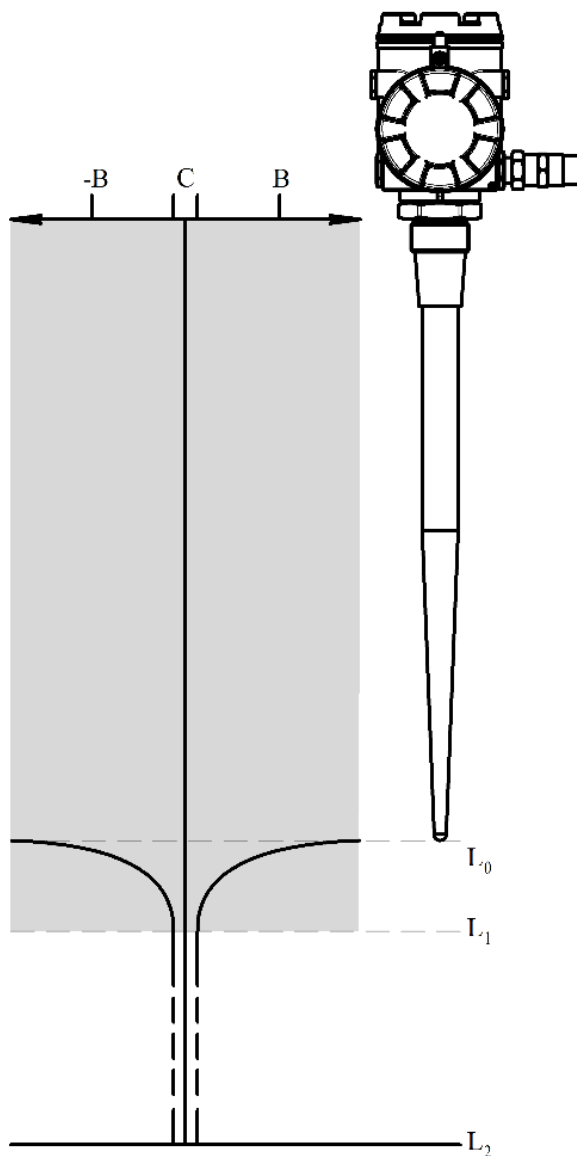
< L<sub>0</sub> – Зона нечувствительности;  
 L<sub>0</sub>...L<sub>1</sub> – Зона сниженной чувствительности;  
 L<sub>1</sub>...L<sub>2</sub> – Зона диапазона измерений;  
 С – Код погрешности.

Рисунок 26 – Диапазоны измерений и коды погрешности уровнемера с параболическими антеннами

Таблица 12 – Погрешности уровнемера с параболическими антеннами

Типоразмер антенны	L <sub>1</sub> , м	L <sub>2</sub> , м	Код погрешности (С)*			
			2	3	5	10
Ø195	от 0,3	до 30 (вкл.)	2	3	5	10
	св. 30	до 70	-			
Ø245	от 0,3	до 30 (вкл.)	2	3	5	10
	св. 30	до 70	-			

\* - См. таблицу 2



< L<sub>0</sub> – Зона нечувствительности;  
 L<sub>0</sub>...L<sub>1</sub> – Зона сниженной чувствительности;  
 L<sub>1</sub>...L<sub>2</sub> – Зона диапазона измерений;  
 С – Код погрешности.

Рисунок 27 – Диапазоны измерений и коды погрешности уровнемера со стержневыми удлинёнными антеннами

Уровнемеры радарные AVANTEK 7200

ПНТЛ.407624.001-72.01РЭ

Версия 2

12.2025 31

Таблица 13 – Погрешности уровнемера со стержневыми удлинёнными антеннами

Типоразмер антенны	L <sub>1</sub> , м	L <sub>2</sub> , м	Код погрешности (С)*	
Стержневая удлинённая антенна 50 мм	от 0,5	до 35	5	10
Стержневая удлинённая антенна 100 мм				
Стержневая удлинённая антенна 250 мм				
* - См. таблицу 2				

## 4.2 Подготовка уровнемера к использованию

### 4.2.1 Меры безопасности при подготовке уровнемера

Все операции, описанные в данном руководстве, должны выполняться только обученным персоналом. Во время работы всегда должны быть надеты необходимые средства индивидуальной защиты.

Подробную информацию об области применения каждой конкретной модели можно найти в описании изделия и на паспортной табличке уровнемера. Необходимо следовать инструкциям и соблюдать основные условия. С целью обеспечения надёжной работы прибора следует убедиться, что его эксплуатация осуществляется в соответствии с инструкциями в данном руководстве.

Неправильная или ненадлежащая эксплуатация (например, переполнение резервуара из-за неправильного монтажа или настройки, измерение уровня агрессивных сред (некоррозионно-устойчивым прибором), превышение допустимых рабочих параметров прибора, указанных в спецификации) может ухудшить работу прибора, привести к его повреждению или травмированию персонала.

Производитель не несет ответственности за ущерб, вызванный неправильной или ненадлежащей эксплуатацией.



**Не рекомендуется использовать данный прибор в чрезвычайно опасных зонах, где существует риск травмирования большого количества людей из-за неправильной эксплуатации прибора или неправильной оценки эхо-сигнала, вызванной особыми условиями монтажа. Если пользователь пренебрёг данным предупреждением, производитель не несет ответственности за связанные с этим повреждения.**

- Эксплуатация уровнемера должна осуществляться в надлежащих технических условиях.
- При необходимости ремонта нужно следовать инструкциям и использовать оригинальные запасные части и аксессуары от производителя.
- Условия применения должны строго соответствовать информации на заводской табличке (например взрывозащита, давление, температура).
- При наличии дополнительной документации нужно внимательно ее изучить и действовать в соответствии с ней и руководством по эксплуатации.
- Любые замены компонентов на несертифицированные детали или некачественный ремонт запрещены, так как ставят под угрозу безопасность персонала.
- Несанкционированные изменения измерительной среды строго запрещены, так как они могут непреднамеренно и непрогнозируемо ухудшить рабочие характеристики и поставить под угрозу безопасность. Несанкционированные изменения, нарушающие целостность сварных швов или фланцевых соединений, например, просверливание дополнительных отверстий, ставят под угрозу целостность уровнемера и безопасность его использования.

- Сертификаты и номинальные характеристики поврежденных уровнемеров или изделий, в конструкцию которых были внесены изменения без письменного разрешения от компании ООО ПО «Проминдустрия», считаются недействительными. Ответственность за продолжение использования поврежденного или модифицированного без надлежащего разрешения уровнемера целиком возлагается на конечного пользователя.

## **4.3 Монтаж**

### **4.3.1 Общие условия монтажа**

При монтаже во взрывоопасных условиях эксплуатации следует руководствоваться следующими документами:

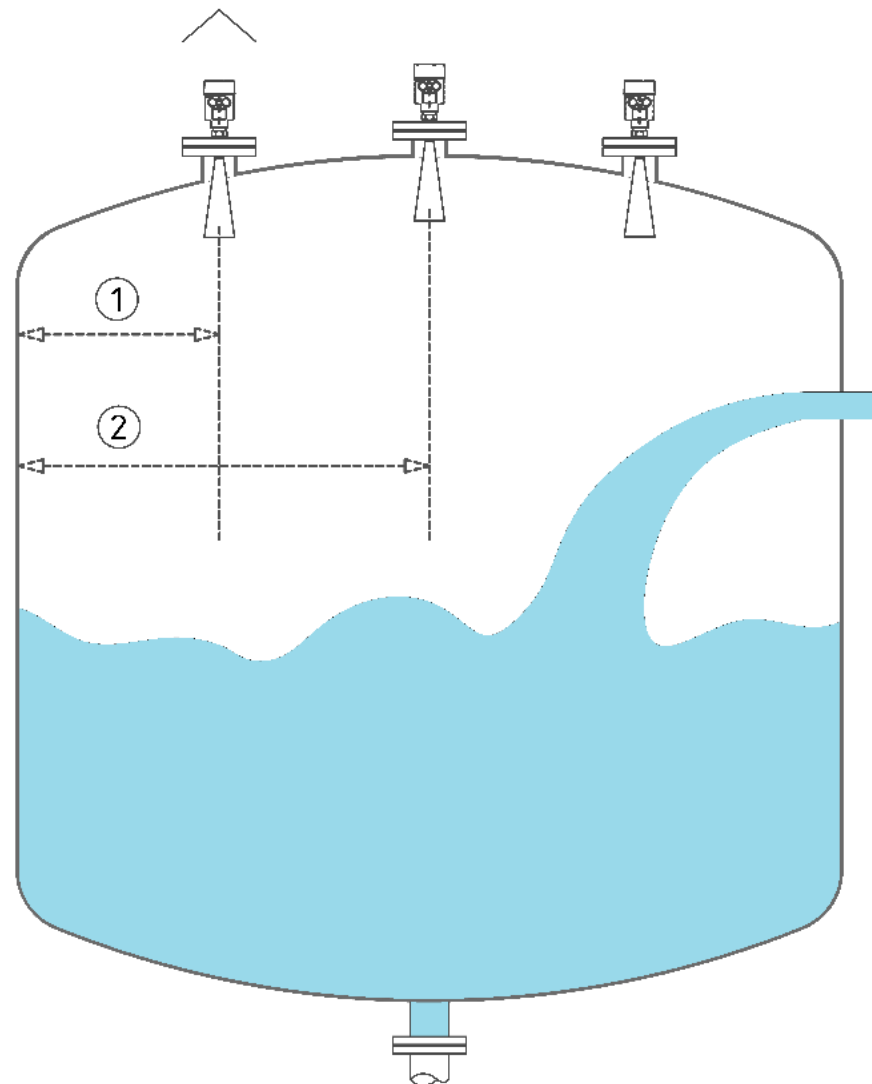
- ПУЭ (гл. 7.3);
- ГОСТ 31610.0;
- ГОСТ ИЕС 60079-1;
- ГОСТ 31610.11;
- ГОСТ ИЕС 60079-31;
- настоящее РЭ и другие нормативные документы, действующие на предприятии.

Монтаж производится при отключенном питании. При наличии в момент установки взрывозащищенных уровнемеров взрывоопасной смеси не допускается подвергать уровнемер трению или ударам, способным вызвать искрообразование.

Перед монтажом уровнемер должен быть осмотрен. При этом необходимо обратить внимание на маркировку взрывозащиты, предупредительные надписи, отсутствие повреждений корпуса оболочки и наличие заземляющего зажима (для уровнемера с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка»), состояние подключаемого кабеля, наличие средств уплотнения для кабелей и крышек.

Для уровнемера с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» подсоединение внешних электрических цепей необходимо осуществлять через кабельные вводы, соответствующие требованиям ГОСТ ИЕС 60079-1. Если после подключения остался неиспользуемый ввод, то он должен быть закрыт заглушкой, соответствующей требованиям ГОСТ ИЕС 60079-1.

При определении подходящего для уровнемера места на резервуаре следует внимательно изучить условия технологического процесса в резервуаре. При монтаже уровнемера следует учесть рекомендации настоящего руководства.



① > 200 мм

② - по центру резервуара

Рисунок 28 – Положение монтажа

#### Условия измерения

- 1 Для измерения уровня кипящих, бурлящих или склонных к пенообразованию жидкостей нужно использовать уровнемеры с низкой частотой излучения сигнала. В зависимости от своей консистенции пена может либо поглощать микроволны, либо отражать их от своей поверхности. При измерении уровня кипящих, бурлящих или склонных к пенообразованию жидкостей уровнемер с низкой частотой излучения выдает более точный результат, поскольку у него угол расхождения луча больше, чем у датчика с более высокой частотой излучения.
- 2 В условиях применения с насыщенным паром или конденсатом наиболее подходит так же уровнемер с низкой частотой излучения.

- 3 При измерении в среде поглощающих газов или некоторых фторуглеродов нужно использовать уровнемер с низкой частотой излучения совместно с успокоительной трубой.
- 4 Если резервуар имеет изогнутое дно или коническое выпускное отверстие, уровнемер не может обнаружить самую нижнюю точку.
- 5 При установке успокоительной трубы электромагнитные волны не распространяются за пределы трубы, поэтому точность измерения на данном участке может быть снижена.
- 6 Если измеряемая среда имеет низкую диэлектрическую проницаемость ( $\epsilon = 1 \dots 5$ ), дно резервуара может просматриваться через среду даже в нижней точке. Точность измерения в данной зоне может быть снижена, поэтому ее обычно называют нижней не измеряемой зоной (нижняя мертвая зона).
- 7 Измерять уровень среды можно до конца антенны, однако во избежание образования коррозии или налипания измеряемой среды на антенну расстояние, равное её длине не учитывается в диапазоне измерения. Как правило, оно называется верхней не измеряемой зоной (верхняя мертвая зона).

#### 4.3.2 Монтаж уровнемера со стержневой линзовой антенной Ø 45 мм

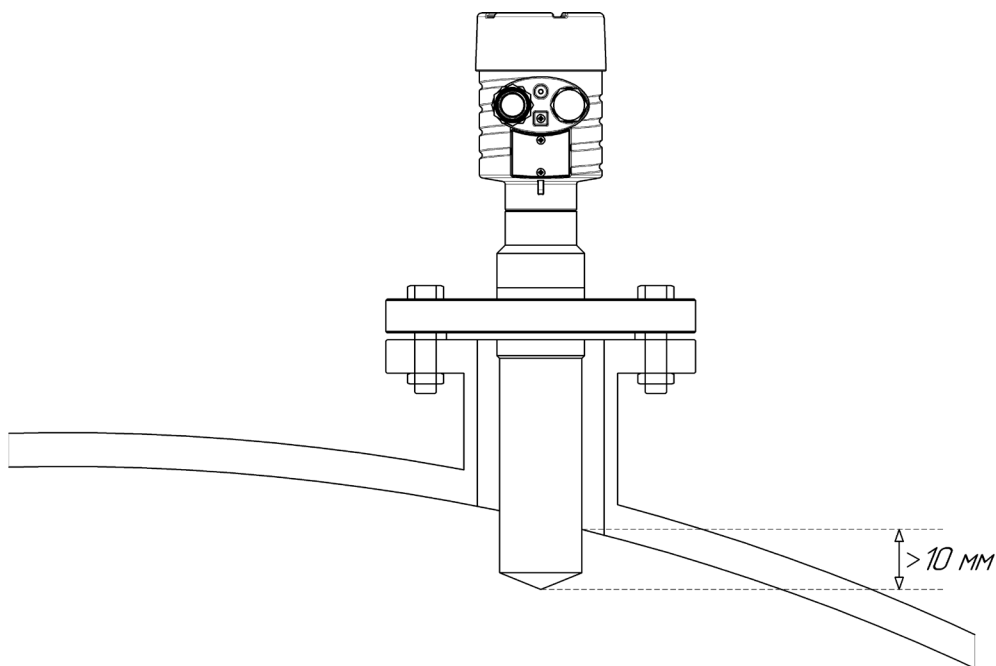


Рисунок 29

Для оптимального измерения конец антенны должен быть погружен в резервуар не менее чем на 10 мм.

### 4.3.3 Монтаж уровнемера со стержневой линзовой антенной Ø 75 мм

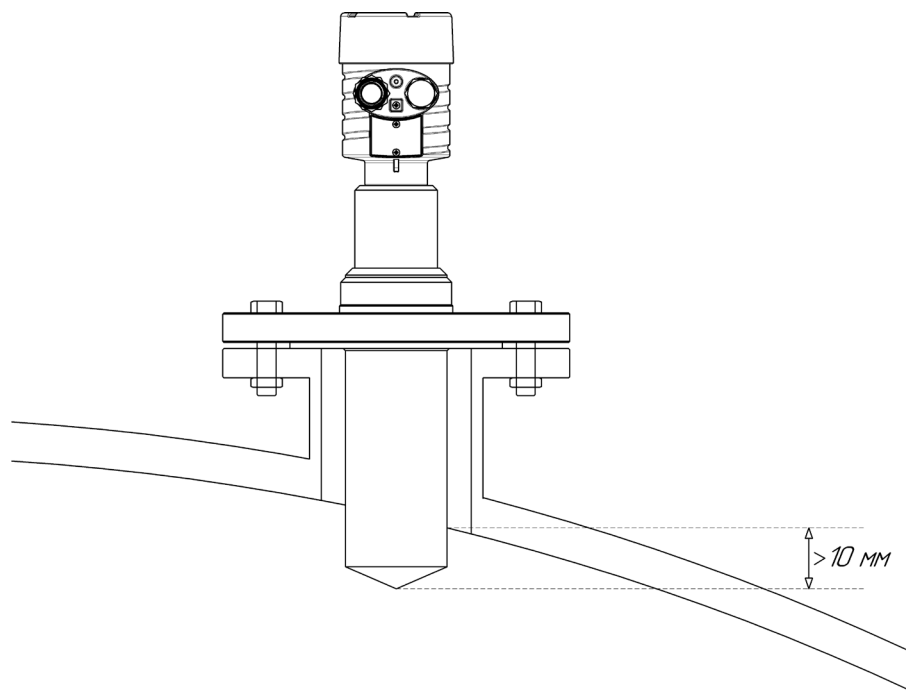


Рисунок 30

Для оптимального измерения конец антенны должен быть погружен в резервуар не менее чем на 10 мм.

### 4.3.4 Монтаж уровнемера с фланцевой линзовой антенной

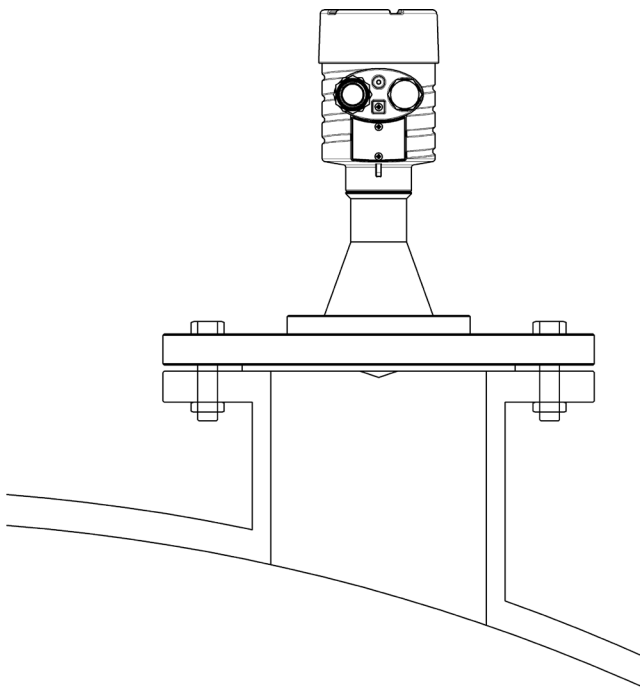


Рисунок 31

Антенна должна располагаться перпендикулярно к поверхности измеряемой среды.

#### 4.3.5 Монтаж уровнемера с рупорной антенной

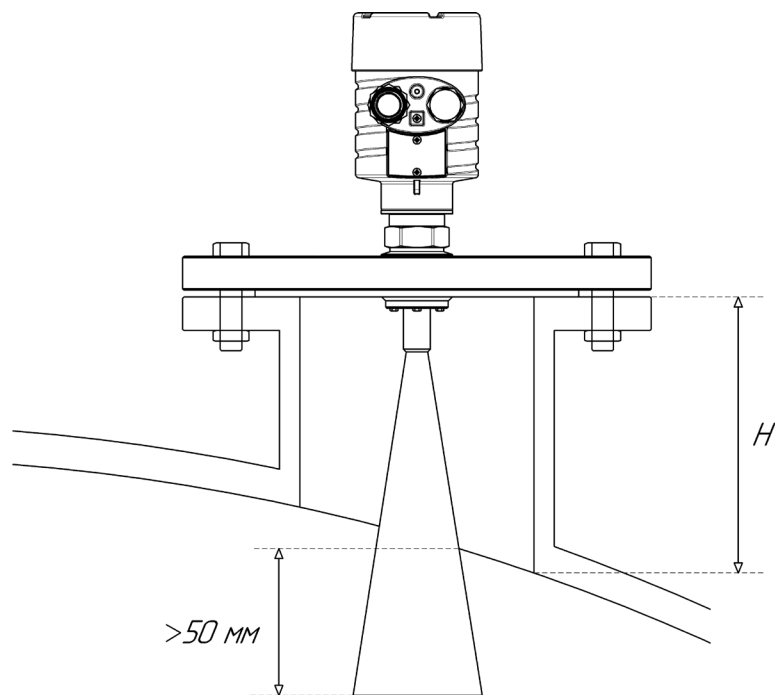


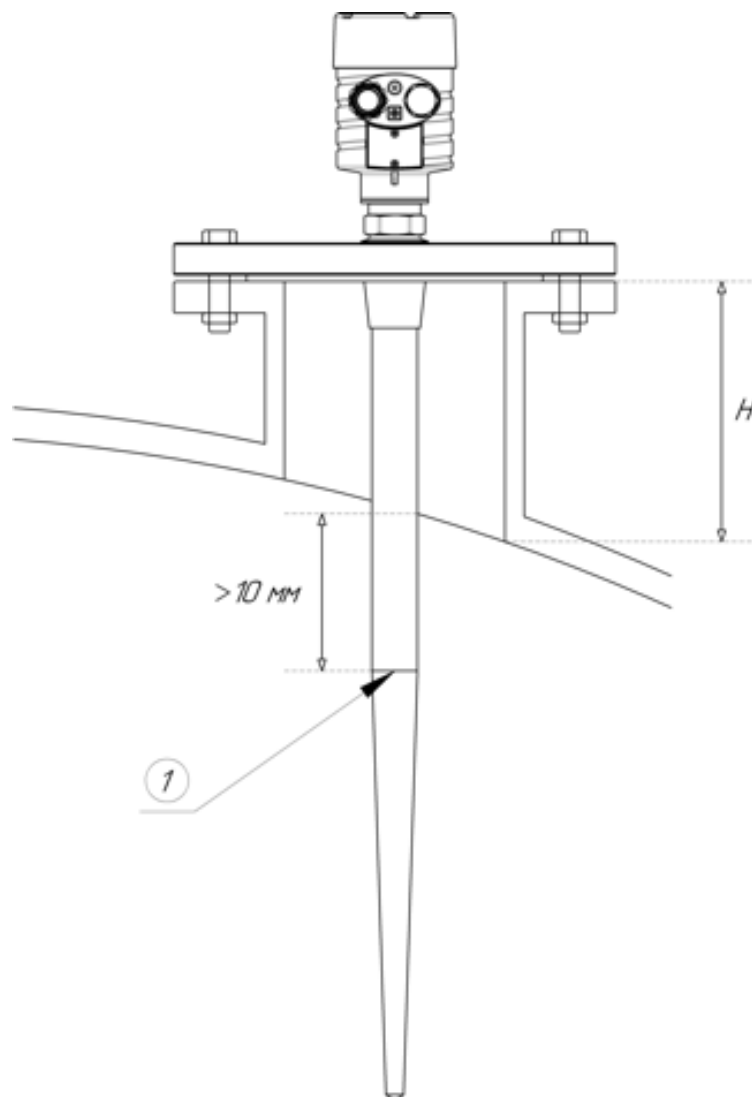
Рисунок 32

Для оптимального измерения конец антенны должен быть погружен в резервуар не менее чем на 50 мм. Держать антенну перпендикулярно к поверхности измеряемой среды. Наиболее благоприятными условиями для измерения является гладкая торцевая поверхность, большой диаметр и малая высота монтажного патрубка. См. таблицу 14 для определения размера антенны и максимальной высоты патрубка.

Таблица 14

Диаметр патрубка, мм	H, мм
50	<90
80	<165
100	<240
100 удлинённый	<415
125	<560

#### 4.3.6 Монтаж уровнемера со стержневой удлиненной антенной в патрубке резервуара



1 - Источник радиолокационного импульса

Рисунок 33

Для обеспечения оптимального результата измерения источник импульса должен быть погружен в резервуар не менее чем на 10 мм. Антенна должна располагаться перпендикулярно к поверхности измеряемой среды. Наиболее благоприятными условиями для измерения является гладкая внутренняя поверхность, большой диаметр и малая высота монтажного патрубка. См. следующую таблицу 15 для определения размера антенны и максимальной высоты патрубка.

Таблица 15

Диаметр патрубка, мм	H, мм
100	<110
150	<250

#### 4.3.7 Монтаж уровнемера с рупорной антенной в патрубке резервуара

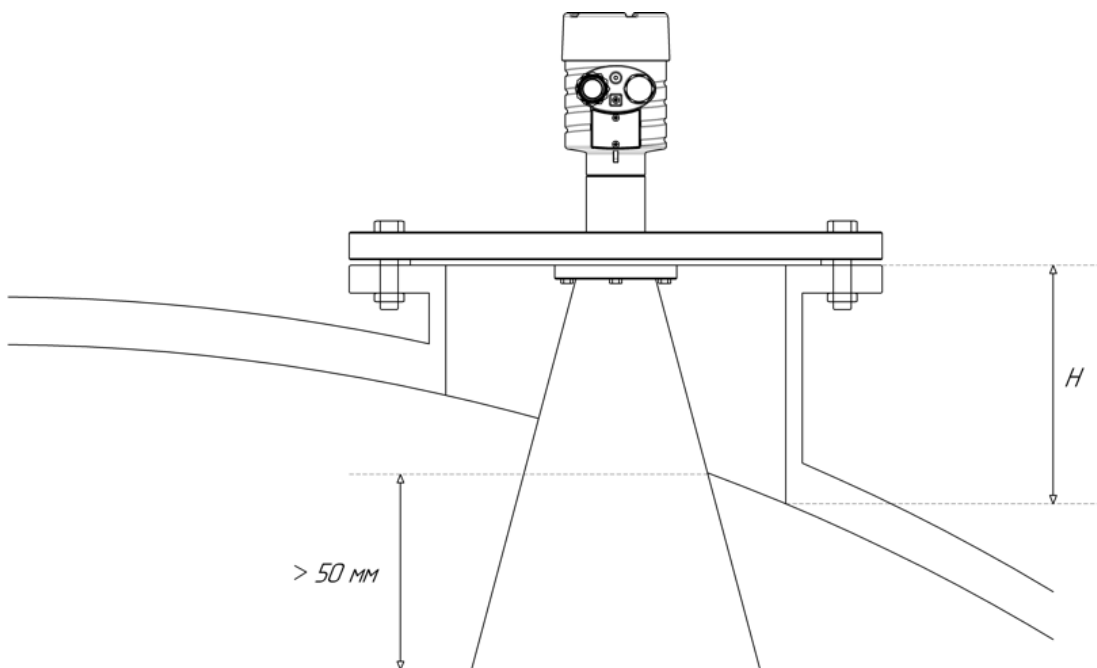


Рисунок 34

Для оптимального измерения конец антенны должен быть погружен в резервуар не менее чем на 50 мм. Антенна должна располагаться перпендикулярно к поверхности измеряемой среды. Наиболее благоприятными условиями для измерения является гладкая внутренняя поверхность, большой диаметр и малая высота монтажного патрубка. См. таблицу 16 для определения размера антенны и максимальной высоты патрубка.

Таблица 16

Диаметр патрубка, мм	H, мм
100	<55
150	<155
200	<250
250	<325

#### 4.3.8 Монтаж уровнемера с рупорной антенной в более длинном патрубке резервуара

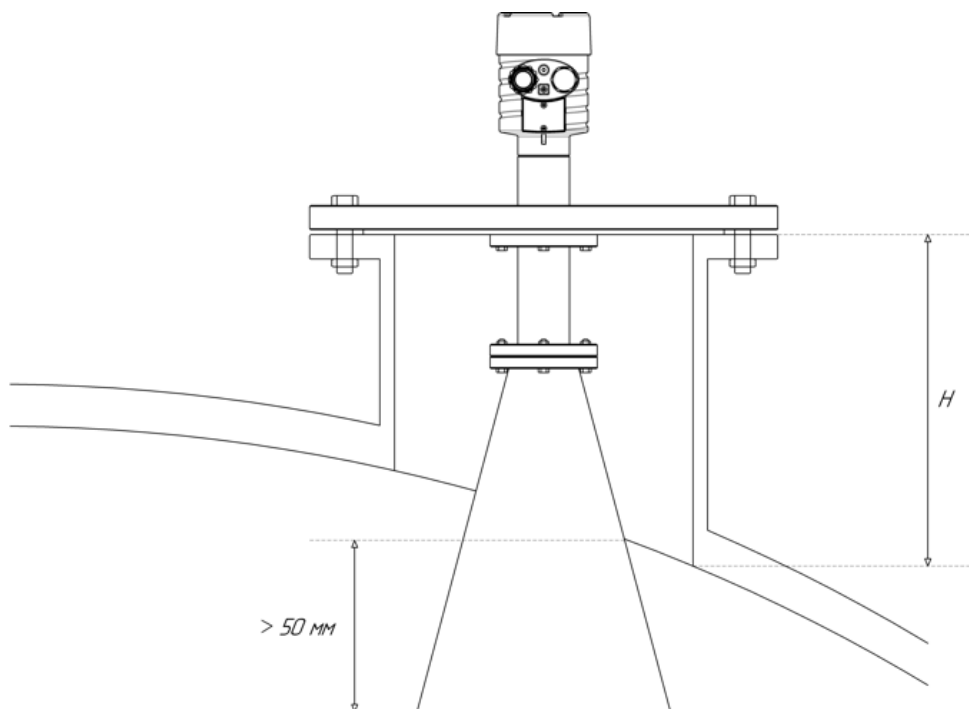


Рисунок 35

При установке прибора на более длинном патрубке можно удлинить антенну, чтобы она была погружена в резервуар на 50 мм.

Удлинение антенны может привести к возникновению эхо-помех в ближнем диапазоне и уменьшению максимального диапазона измерения.

#### 4.3.9 Монтаж уровнемера с рупорной антенной сбоку

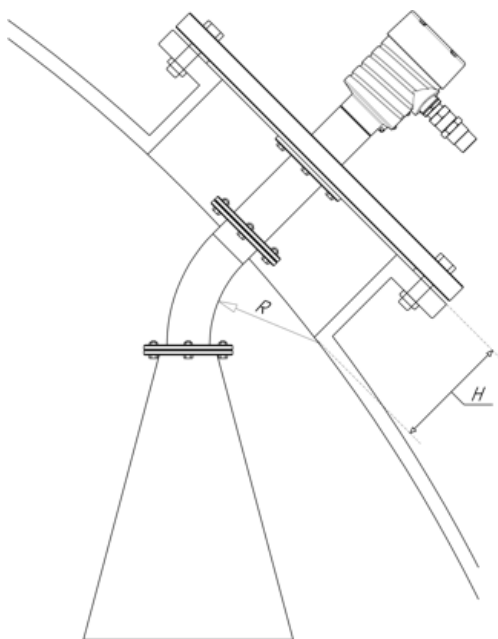


Рисунок 36

Если монтажный патрубок находится на боковой стороне резервуара, можно использовать удлиненную антенну специального исполнения, устанавливаемую под углом  $45^\circ$  или  $90^\circ$ . Антенна должна располагаться перпендикулярно к поверхности измеряемой среды.

#### 4.3.10 Монтаж уровнемера с рупорной антенной на поворотном фланцевом кронштейне

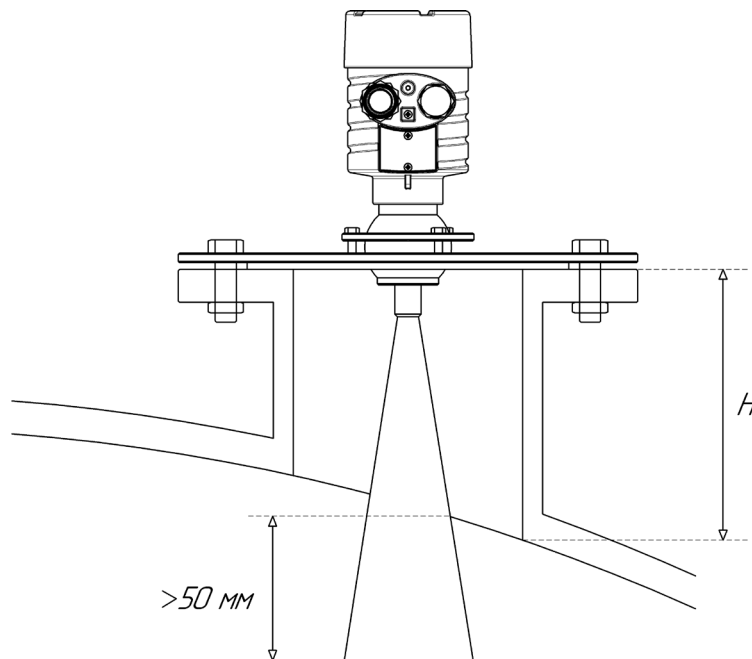


Рисунок 37

Для оптимального измерения конец антенны должен проникать в резервуар не менее чем на 50 мм.

Антенна должна располагаться перпендикулярно к поверхности измеряемой среды. С помощью поворотного держателя можно регулировать направление антенны.

#### 4.3.11 Монтаж уровнемера с параболической антенной

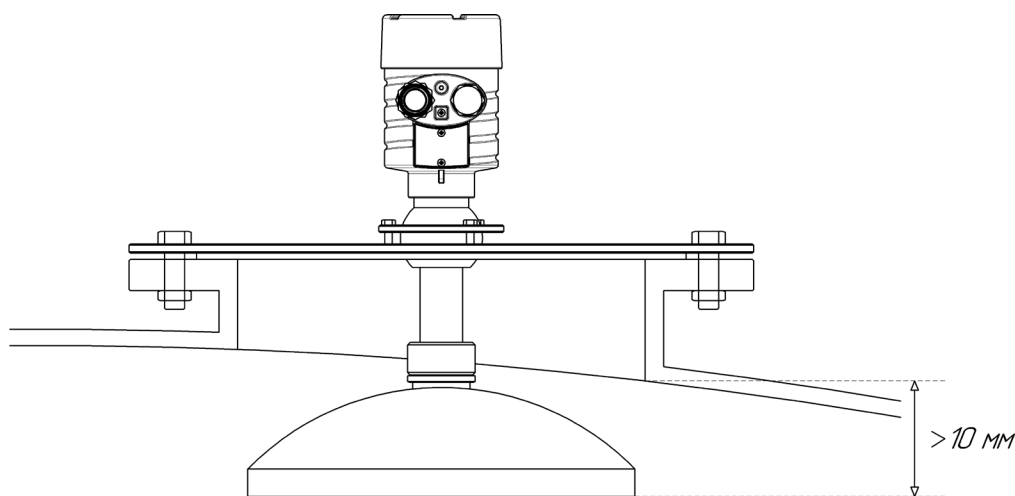


Рисунок 38

Для оптимального измерения конец антенны должен быть погружен в резервуар не менее чем на 10 мм.

Антенна должна располагаться перпендикулярно к поверхности измеряемой среды.

#### 4.3.12 Монтаж в успокоительной трубе

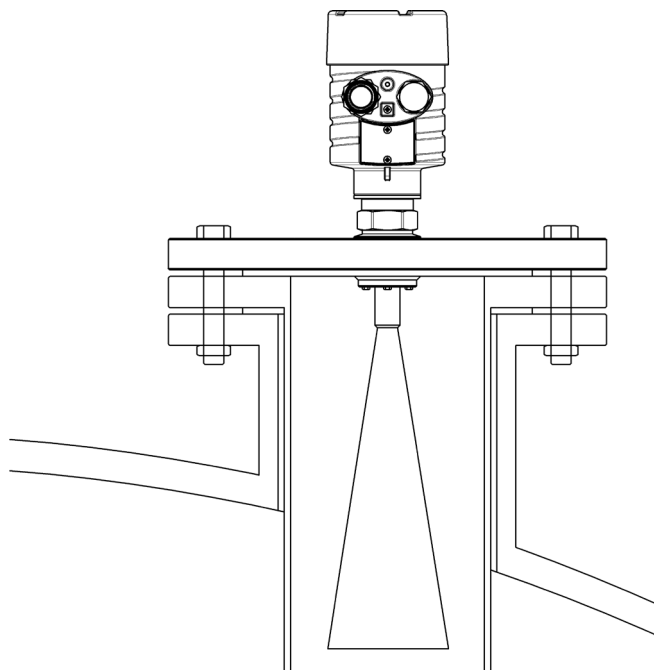


Рисунок 39

Если на результат измерения влияют условия установки резервуара и турбулентность, уровнемер следует монтировать в успокоительной трубе. Для работы в успокоительной трубе применяются только рупорные или параболические антенны.

Рекомендации по монтажу прибора в успокоительной трубе

- 1 Успокоительная труба должна быть изготовлена из металла, и должна иметь одинаковый диаметр по всей длине.
- 2 Метку необходимо установить на одной оси с отверстиями успокоительной трубы.
- 3 Диаметр успокоительной трубы должен быть больше диаметра антенны.
- 4 Разность диаметров рупорной/параболической антенны и внутреннего диаметра успокоительной трубы должна быть минимальной.
- 5 Сварной шов должен быть как можно более гладким и располагаться на одной линии с отверстиями.
- 6 Диаметр отверстий должны быть меньше или равными 5 мм и не должны иметь заусенцев. Длина и количество отверстий не влияют на результат измерения.
- 7 Внутренняя поверхность коаксиальной трубы должна быть гладкой и без сварных швов.
- 8 Успокоительная труба должна быть опущена до требуемого минимального уровня, поскольку уровнемер выполняет измерения только по внутренней длине успокоительной трубы.

## 4.4 Электрические подключения

### 4.4.1 Общие сведения

Электрические подключения должны выполняться обученным персоналом.



#### Напряжение питания

Подключение должно производиться при отключенном электропитании.

4...20 мА/HART Двухпроводное подключение:

Для подачи питания требуется взрывобезопасный монтажный кабель с заземляющим проводом.

4...20 мА/HART Четырехпроводное подключение:

Источник питания и токовый выход имеют два отдельных кабельных ввода.

Стандартный кабель может работать с заземленным токовым выходом, а кабель с взрывозащитой вида Exd должен работать с незаземленным выходом.

#### Соединительный кабель

Уровнемер подключается при помощи стандартного неэкранированного кабеля. Внешний диаметр кабеля 5...9 мм обеспечивает эффект уплотнения кабельного ввода.

4...20 мА/HART Двухпроводное подключение:

Для подачи питания требуется взрывобезопасный монтажный кабель с заземляющим проводом.

4...20 мА/HART Четырехпроводное подключение:

При наличии электромагнитных помех выше контрольных значений для промышленного диапазона по EN 61326, необходимо использовать экранированный кабель. В многоточечном режиме HART, обычно рекомендуется использовать экранированный кабель.



#### Экран кабеля и заземление

Если необходим экранированный кабель, экран на обоих концах кабеля должен быть заземлен. При вероятности возникновения уравнивающих токов подключение со стороны обработки сигнала должно осуществляться через керамический конденсатор.

#### 4.4.2 Схема внешних подключений

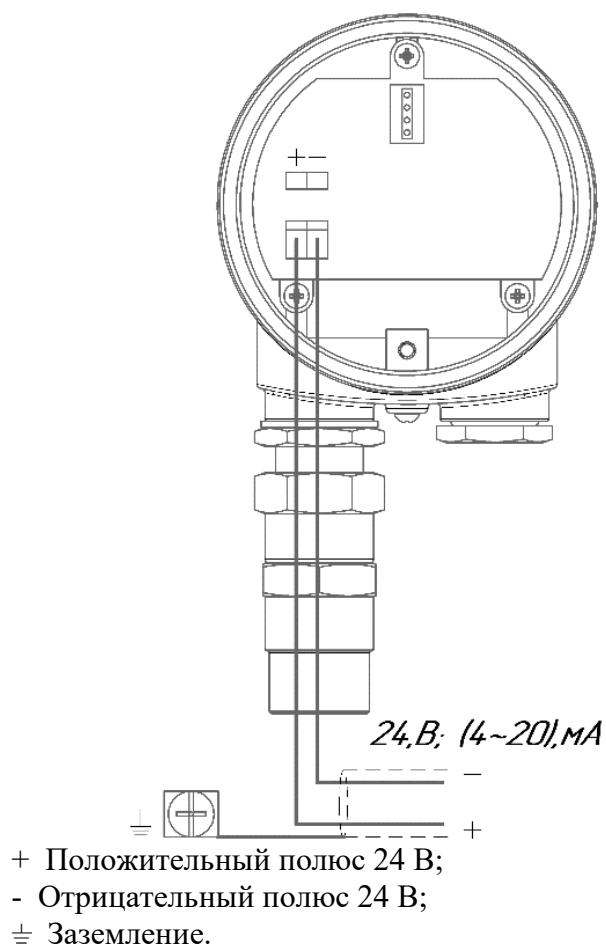


Рисунок 40 – Схема подключения двухпроводная в однокамерном корпусе

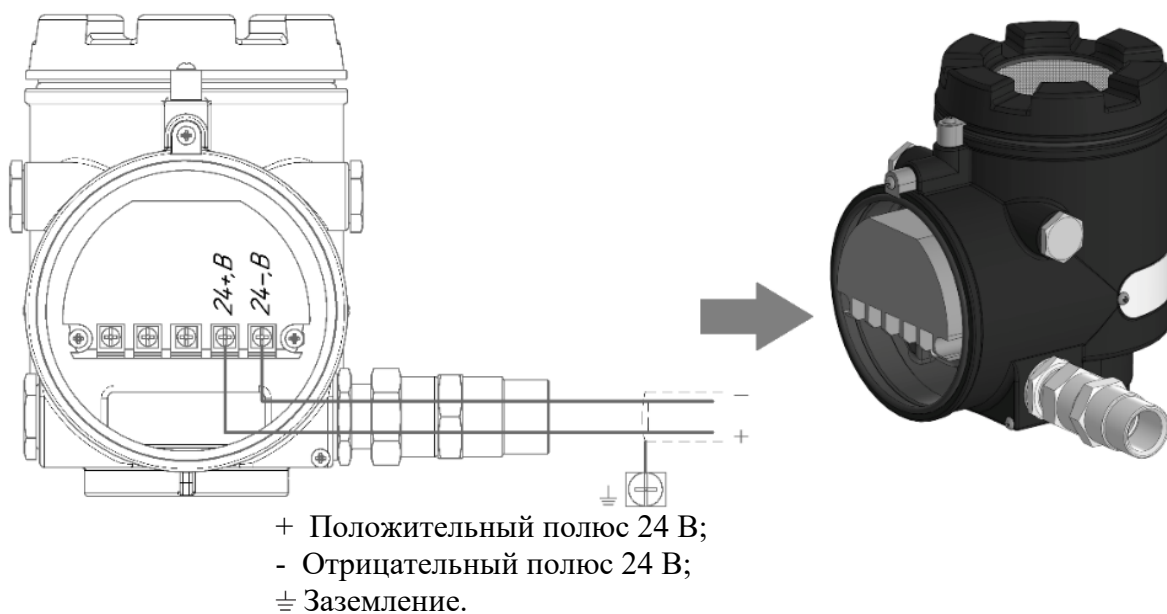
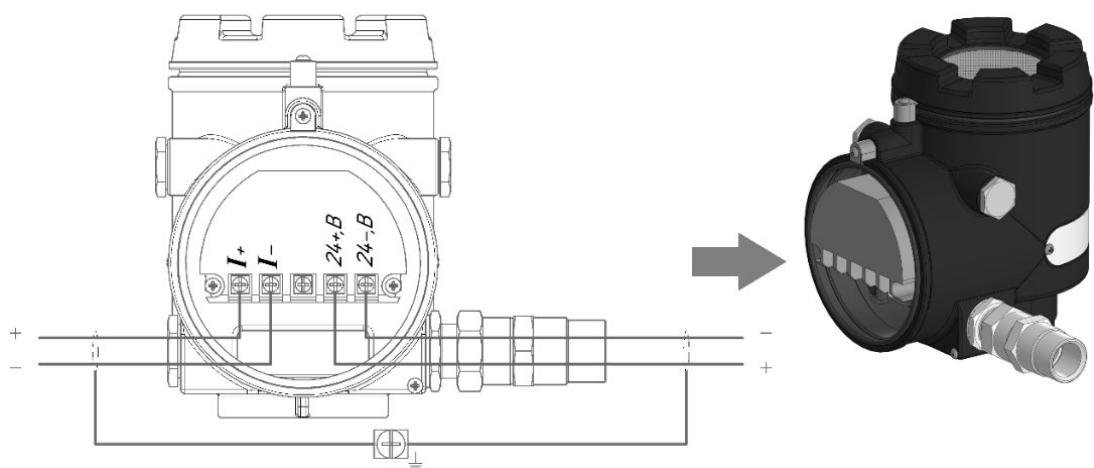
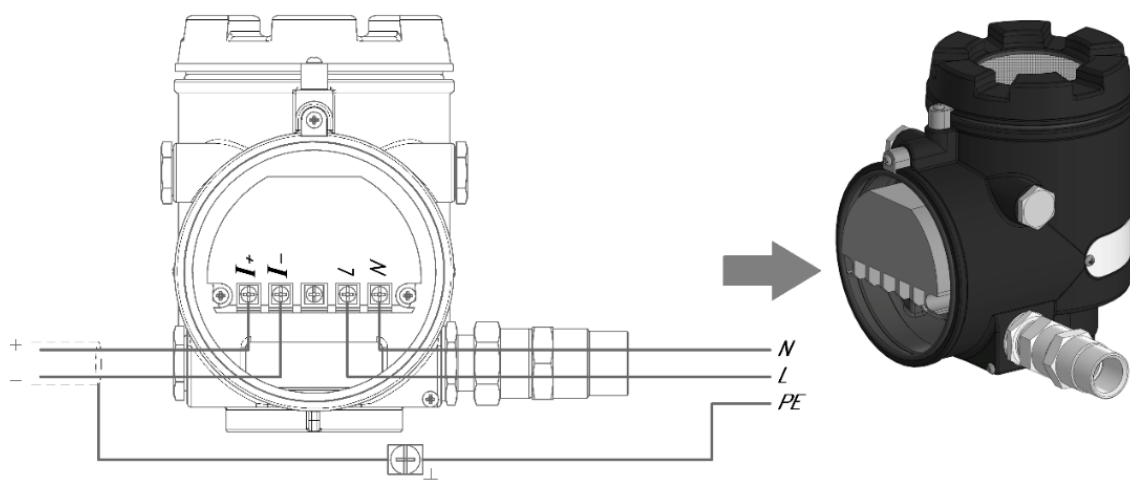


Рисунок 41 - Схема подключения двухпроводная в двухкамерном корпусе



- + Положительный полюс 24 В;
- Отрицательный полюс 24 В;
- I+ Положительный полюс сигнала;
- I- Отрицательный полюс сигнала;
- ⊕ Заземление.

Рисунок 42 - Схема подключения четырёхпроводная в двухкамерном корпусе тип 24 В пост. тока



- + Положительный полюс 220 В;
- Отрицательный полюс 220 В;
- I+ Положительный полюс сигнала;
- I- Отрицательный полюс сигнала;
- ⊕ Заземление.

Рисунок 43 - Схема подключения четырёхпроводная в двухкамерном корпусе тип 220 В перем. тока

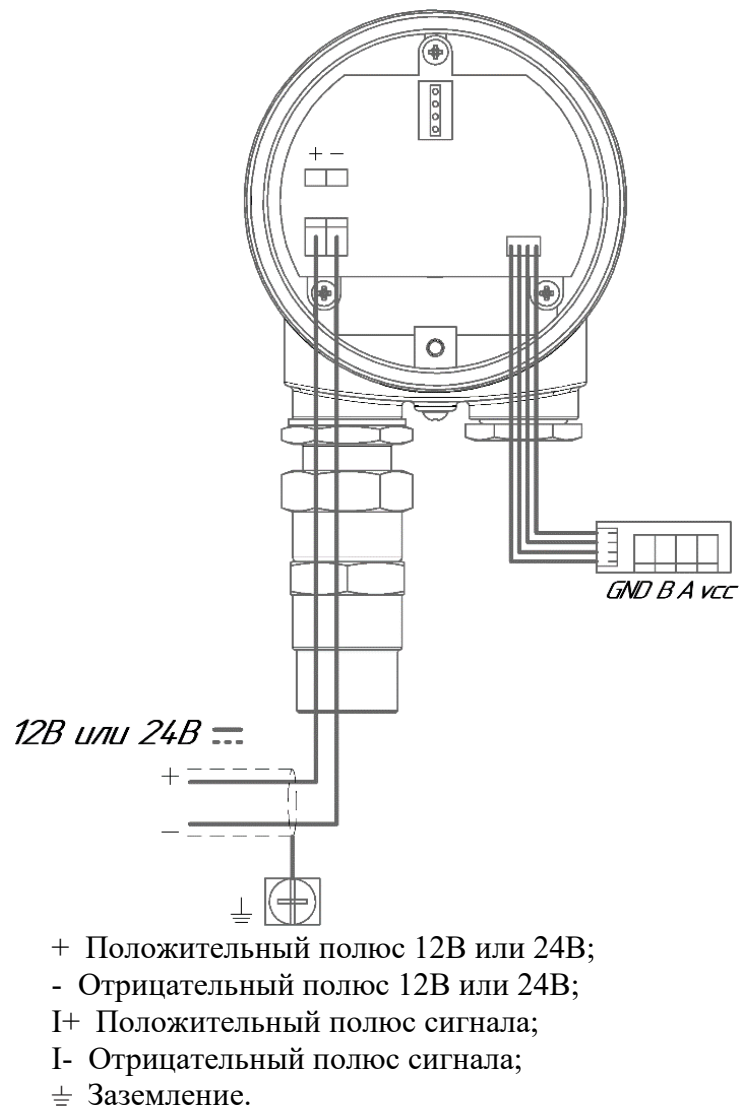


Рисунок 44 - Схема подключения четырёхпроводная в однокамерном корпусе тип 12В или 24В пост. тока

#### 4.4.3 Защита от перенапряжения

Уровнемер оснащен защитой от перенапряжения, поэтому его можно безопасно использовать для измерения уровня легковоспламеняющихся жидкостей или твёрдых веществ.

Подключение кабеля



Выполнить следующие действия:

- (1) Отвинтить крышку корпуса;
- (2) Ослабить водонепроницаемое уплотнение;
- (3) Вставить кабель в передатчик через кабельный ввод;
- (4) Нажать на быстросъемную клемму с помощью отвертки;
- (5) Вставить кабель в клемму в соответствии со схемой кабельной разводки;
- (6) Затянуть стяжную гайку с помощью ключа;
- (7) Затянуть водонепроницаемое уплотнение;
- (8) Установить крышку корпуса на прежнее место.

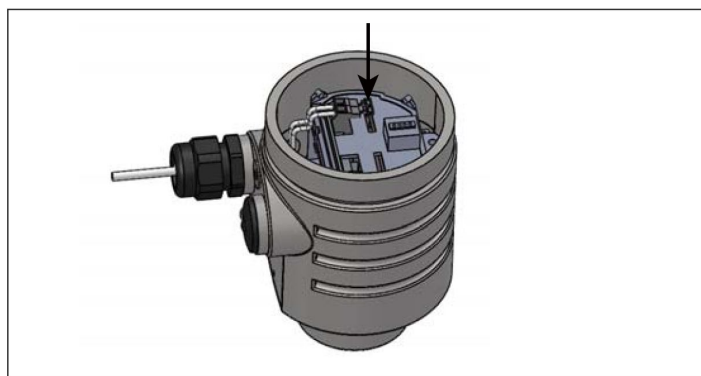


Рисунок 45

#### 4.4.4 Подключение во взрывоопасной зоне

Для применения во взрывоопасных зонах уровнемеры серии AVANTEK 7200 имеют следующие маркировки взрывозащиты:

1Ex db ia [ia Ga] IIC T6...T1 Gb X;  
1Ex db IIC T6...T1 Gb X;  
Ga/Gb Ex ia/db [ia Ga] IIC T6...T1 X;  
0Ex ia IIC T6...T1 Ga X;  
Ex tb ia [ia Da] IIIС T80°C/T290°C Db X

Для однокамерного исполнения корпуса доступны следующие маркировки взрывозащиты:

0Ex ia IIC T6...T1 Ga X,  
Ga/Gb Ex ia/db [ia Ga] IIC T6...T1 X.

Для двухкамерного исполнения корпуса доступны следующие маркировки взрывозащиты:

1Ex db ia [ia Ga] IIC T6...T1 Gb X;  
1Ex db IIC T6...T1 Gb X;  
Ga/Gb Ex ia/db [ia Ga] IIC T6...T1 X;  
0Ex ia IIC T6...T1 Ga X;  
Ex tb ia [ia Da] IIIС T80°C/T290°C Db X.

Для искробезопасного исполнения уровнемера источник питания должен быть оснащен устройствами защиты.

Если уровнемер используется во взрывоопасной зоне, соединительный кабель должен быть экранированным. Максимальное расстояние между уровнемером и устройствами защиты составляет 500 м. Распределённая ёмкость должна быть  $\leq 0,1$  мкФ/км, а распределённая индуктивность  $\leq 1$  мГн/км. Уровнемер должен быть заземлен и не должен подключаться к какому-либо невзрывозащищенному прибору.

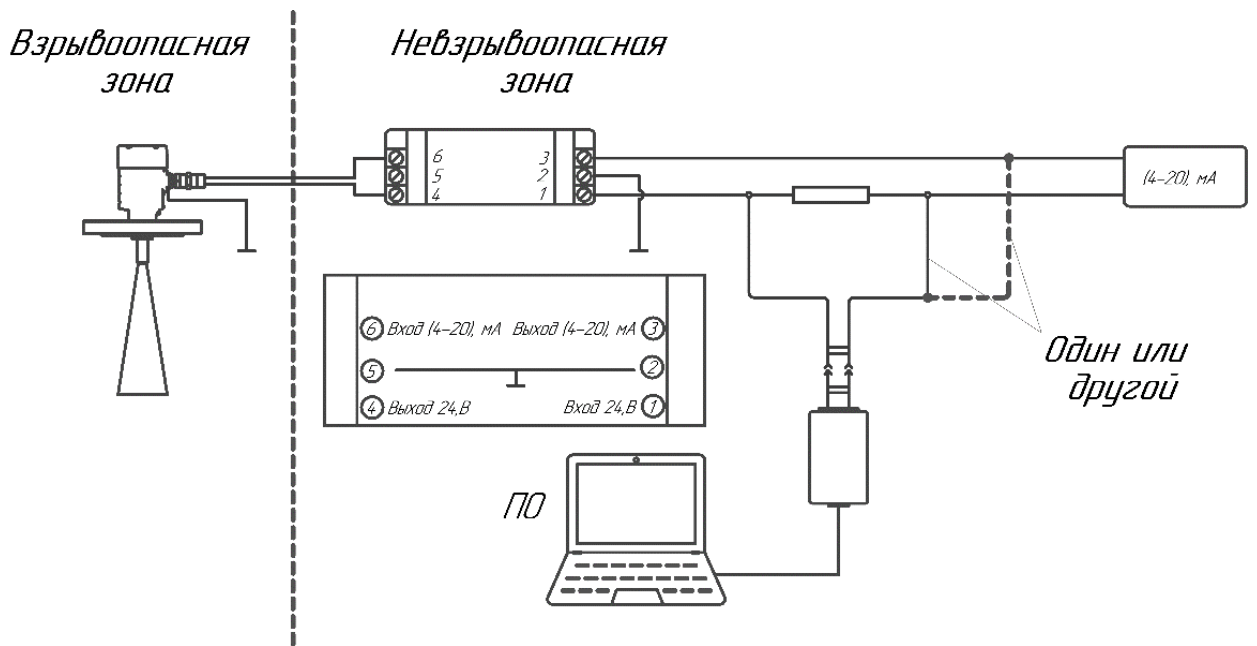


Рисунок 46 – Двухпроводное подключение во взрывоопасной зоне уровнемера с маркировкой взрывозащиты 0Ex ia IIC T6...T1 Ga X

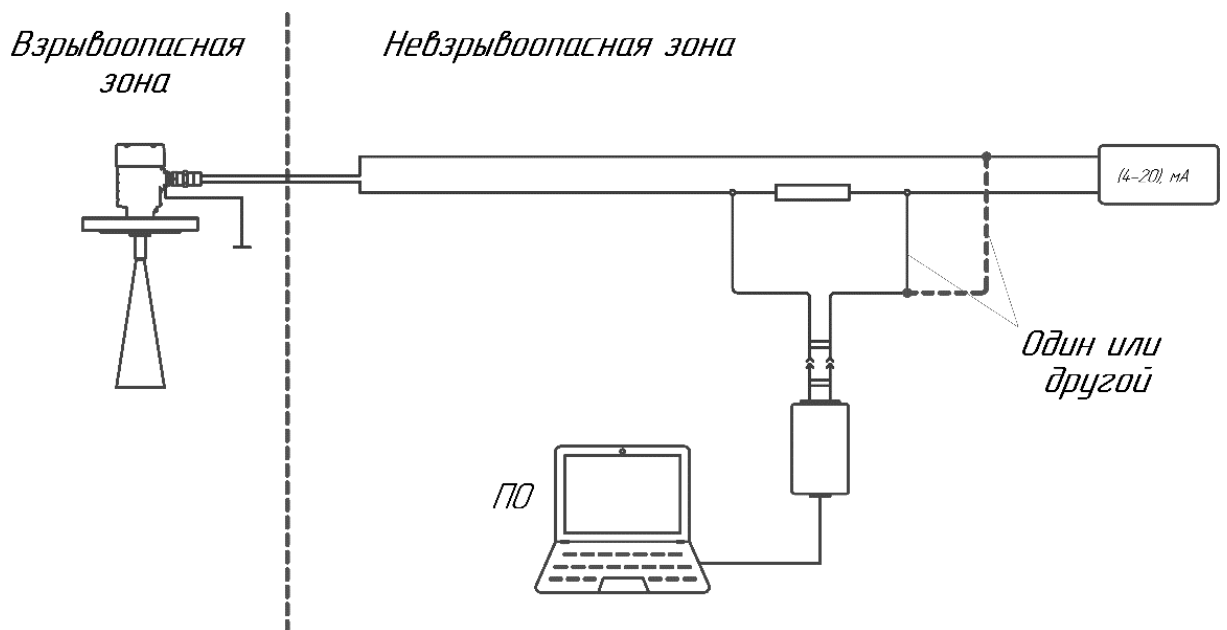


Рисунок 47 – Двухпроводное подключение во взрывоопасной зоне уровнемера с маркировкой взрывозащиты 1Ex db ia [ia Ga] IIC T6...T1 Gb X и 1Ex db IIC T6...T1 Gb X

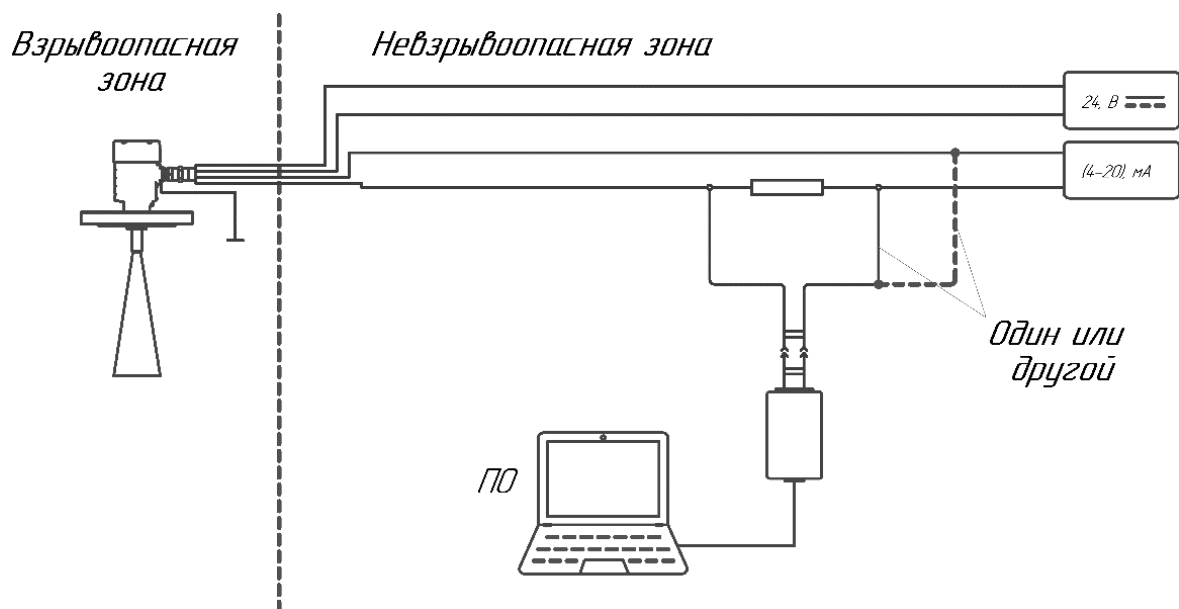


Рисунок 48 – Четырёхпроводное подключение во взрывоопасной зоне уровнемера с маркировкой взрывозащиты 1Ex db ia [ia Ga] ПС Т6...Т1 Gb X и 1Ex db ПС Т6...Т1 Gb X

#### 4.4.5 Установка модуля индикации и настройки:

- (1) Отключить питание прибора;
- (2) Отвинтить крышку корпуса;
- (3) Установить модуль индикации и настройки в требуемое положение;
- (4) Закрутить крышку корпуса.



Рисунок 49

#### 4.4.6 Обеспечение взрывозащиты

##### 4.4.6.1 Обеспечение взрывозащиты уровнемеров с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка «d»»

Обеспечение взрывозащищённости с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» достигается размещением их электрических частей во взрывонепроницаемую

оболочку по ГОСТ IEC 60079-1, которая имеет высокую степень механической прочности и ограничением максимальной температуры поверхности. Указанный вид взрывозащиты не допускает распространение огня изнутри оболочки во взрывоопасную атмосферу и не допускает воспламенения атмосферы перегретыми частями оболочки.

Взрывонепроницаемость оболочки обеспечивается исполнением деталей оболочки и их соединением с соблюдением параметров взрывозащиты по ГОСТ IEC 60079-1.

Взрывонепроницаемость оболочки обеспечивается применением взрывозащиты вида «взрывонепроницаемая оболочка «d». Резьбовые взрывонепроницаемые соединения законтрены. В резьбовых взрывонепроницаемых соединениях имеется не менее 5 полных непрерывных неповреждённых витков в зацеплении.

Максимальная температура наружной поверхности оболочки взрывозащищенного исполнения в наиболее нагретых местах, при максимальной допустимой температуре окружающей среды, не превышает допустимого для температурного класса, указанного в маркировке.

#### **4.4.6.2 Обеспечение взрывозащиты уровнемеров с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i»»**

Обеспечение взрывозащищённости с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» достигается за счет выполнения электрических цепей в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.11. Указанный вид взрывозащиты исключает возникновение источника возгорания и не допускает воспламенения атмосферы перегретыми частями уровнемера.

Питание схемы осуществляется от искробезопасного источника питания.

Максимальная температура наружной поверхности оболочки взрывозащищенного исполнения в наиболее нагретых местах, при максимальной допустимой температуре окружающей среды, не превышает допустимого для температурного класса, указанного в маркировке.

## **4.5 Эксплуатация**

### **4.5.1 Общие сведения**

Настройка уровнемера может осуществляться следующими способами:

- 1) с помощью локального модуля индикации и настройки;
- 2) с помощью выносного блока индикации;
- 3) с помощью программного обеспечения для настройки на компьютере;

### **4.5.2 Программное обеспечение**

Программное обеспечение (далее – ПО) является встроенным. При заказе поставляется ПО либо с HART-протоколом, либо с выходом интерфейса RS-485. ПО предназначено для обработки измерительной информации, отображения результатов измерений на цифровом индикаторе уровнемера (при его наличии), формирования параметров выходных сигналов, проведения диагностики, передачи данных на верхний уровень.

ПО устанавливается в энергонезависимую память на предприятии-изготовителе. В процессе эксплуатации данное ПО находится в защищённой от перезаписи или стирания области внутренней памяти, доступ к которой по каналам связи невозможен и не может быть изменено пользователем. Метрологически значимая часть ПО защищена сервисным паролем и может быть изменена только на предприятии-изготовителе. Конструкция уровнемеров исключает возможность несанкционированного влияния на программное

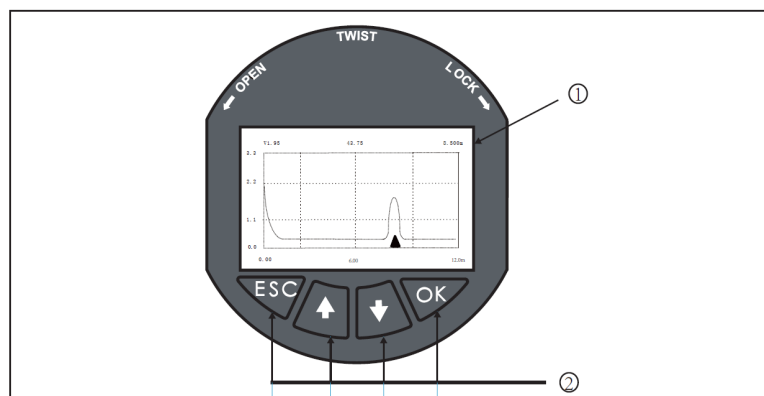
обеспечение и измерительную информацию. Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния ПО.

Уровнемеры имеют функцию сохранения информации во внутренней памяти по критическим измеренным параметрам.

Таблица 17

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	5xx.xxx <sup>1)</sup>
Цифровой идентификатор ПО	-
<sup>1)</sup> Где переменные «х» - цифровое значение из арабских цифр от «0» до «9» или буквы латинского алфавита от «А» до «Z», не является идентификатором метрологически значимой части ПО.	

#### 4.5.3 Настройка с помощью локального модуля индикации и настройки



- 1 – Экран дисплея;  
2 – Кнопки управления.

Рисунок 50

Элемент индикации: 4-строчный дисплей.

Формат отображения измеряемой переменной и параметров состояния можно настроить индивидуально.

Допустимая температура окружающей среды для дисплея: от -20 до +80 °С.

Элементы управления: локальное управление с помощью 4 кнопок (см. рисунок 50) **[OK]** , **[ESC]** , **[↑]** , **[↓]** .

### Функции кнопок:

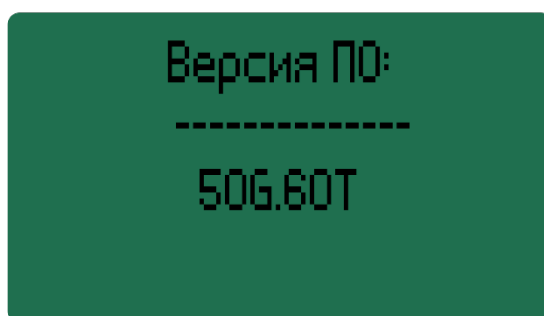
- |  |  |
|--|--|
| <b>【ESC】</b>                           | <b>【↑】</b>   |
| - Переход к следующему пункту меню     | - Прокручивание пунктов меню вверх                         |
| - Прерывание ввода                     | - Изменение значения                                       |
| - Переход к быстрому отображению волн  | - Перемещение увеличенного изображения фронта волны влево  |
| <b>【OK】</b>                            | <b>【↓】</b>   |
| - Переход к обзору меню                | - Прокручивание пунктов меню вниз                          |
| - Подтверждение выбранного пункта меню | - Выбор положения редактирования                           |
| - Сохранение значения                  | - Перемещение увеличенного изображения фронта волны вправо |
| - Изменение параметра                  |  |

### Проверка идентификации программного обеспечения

Проверка идентификационного наименования ПО, номера версии ПО и цифрового идентификатора ПО выполняется:

- с помощью программы позволяющей работать с устройствами по HART-протоколу или по шине RS485:

1. Подключить уровнемер к HART/RS-485 модему, соединенному с ПК;
2. Запустить программу на ПК;
3. Выбрать номер СОМ-порта;
4. Выполнить подключение к уровнемеру и запрос идентификационных данных ПО уровнемера (кнопка «Подключить»);
5. В пункте меню «Информация о системе» в программе для настройки можно проверить идентификационные данные ПО подключенного уровнемера;  
- с помощью цифрового индикатора (при его наличии) в разделе **«Информация о системе»**. Выполнить следующие действия:
  1. Открыть меню «Информация о системе» с помощью кнопки **【OK】** .  
Отобразится информация о приборе. Здесь можно просмотреть данные «Версии ПО».



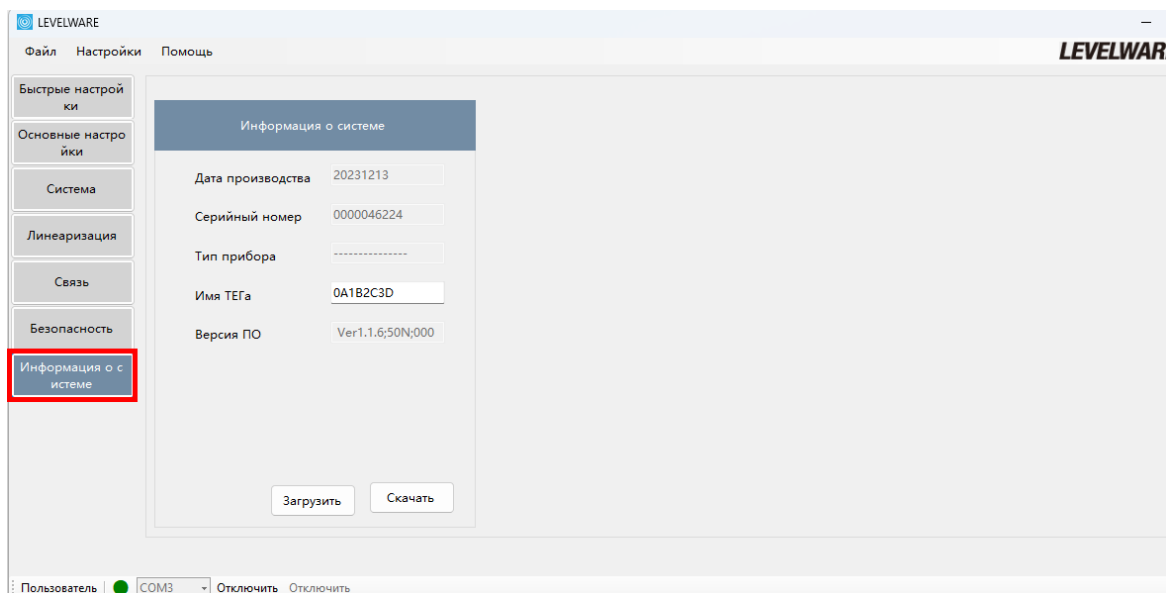
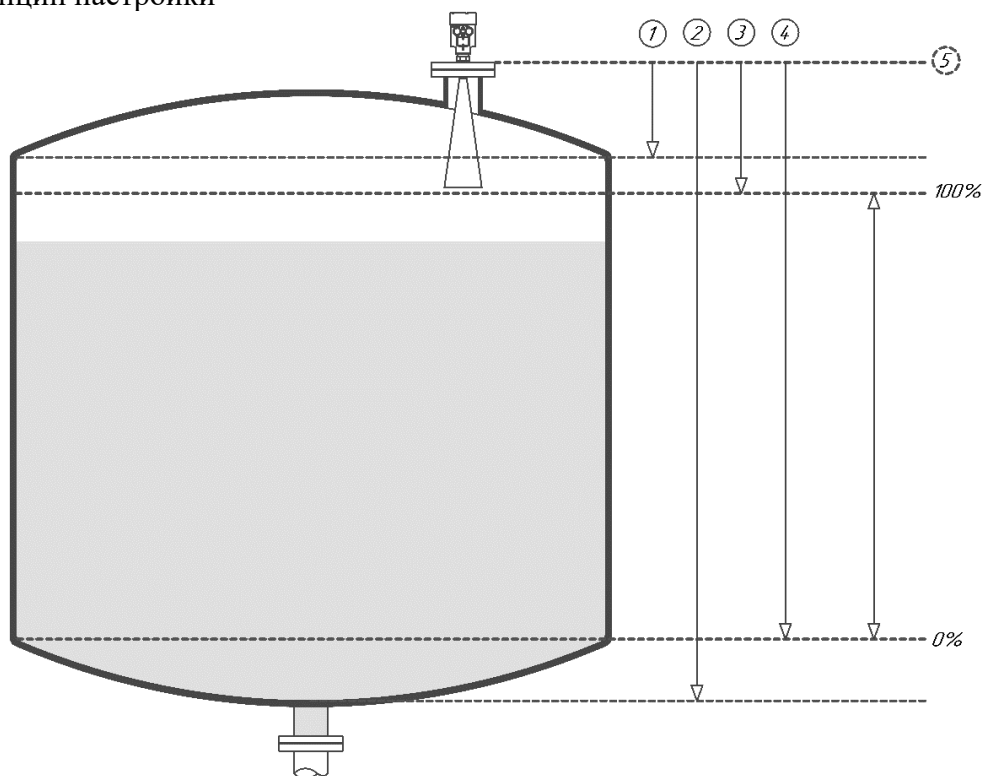


Рисунок 51. Окно программы для настройки уровнемера

#### 4.5.4 Настройка посредством рабочего меню

##### Принцип настройки



- 1 - Верхняя не измеряемая зона (верхняя мёртвая точка)
- 2 - Нижняя не измеряемая зона (нижняя мёртвая точка)
- 3 - Макс. уровень = мин. расстояние измерения
- 4 - Мин. уровень = макс. расстояние измерения
- 5 - Базовая плоскость

Рисунок 52

Базовой плоскостью измерения является нижняя торцевая поверхность резьбового соединения или торцевая поверхность нижнего фланца.

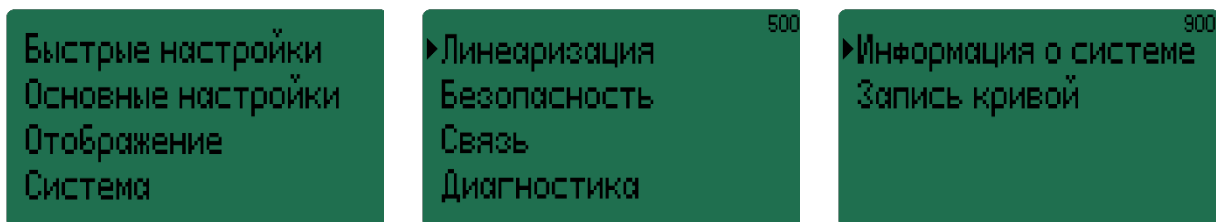
Когда уровень жидкости (твердого вещества) находится в мертвой зоне, прибор не может достоверно измерить уровень.

## 4.5.5 Работа с цифровым индикатором

### 4.5.5.1 Структура и функции рабочего меню

Уровнемер настраивается на рабочие условия посредством настройки параметров. Настройка параметров осуществляется с помощью меню настройки.

Главное меню разделено на несколько разделов со следующими функциями:



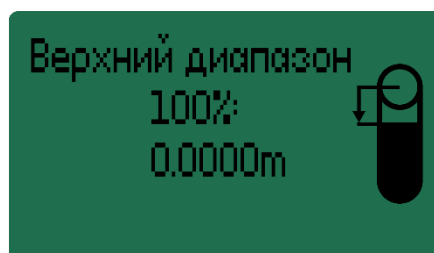
Уровнемер может правильно проводить измерения в большинстве условий на объекте с помощью «**Быстрых настроек**». Иногда может потребоваться особая настройка на месте эксплуатации, ниже приведено описание функционала уровнемеров.

### 4.5.5.2 Меню «Быстрые настройки»

«*Быстрые настройки*» -> *Настройка значений максимальный уровень и минимальный уровень.*

Выполнить следующие действия:

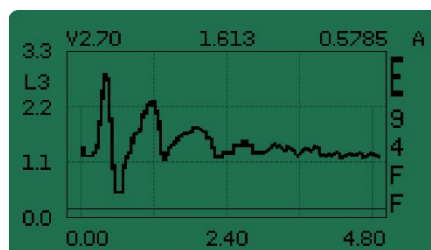
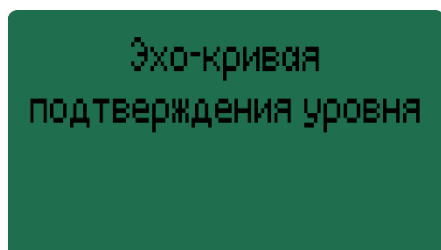
Выбрать пункт меню «Быстрые настройки» и подтвердить выбор нажатием кнопки **【OK】**. Выбрать пункт «Нижний диапазон 0%» (соответствует максимальной дистанции или минимальному уровню среды) и подтвердить выбор нажатием кнопки **【OK】**, после чего курсор переместится к полю ввода значения расстояния. Ввести подходящее значение расстояния в метрах для пустого резервуара (например, расстояние от датчика до дна резервуара). Сохранить настройку нажатием кнопки **【OK】** и переместить курсор с помощью кнопок **【OK】** и **【↓】** к полю регулировки «Верхнего диапазона, 100%» (соответствует минимальной дистанции или максимальному уровню среды). Убедитесь, что максимальный уровень находится ниже минимального расстояния до края антенны.



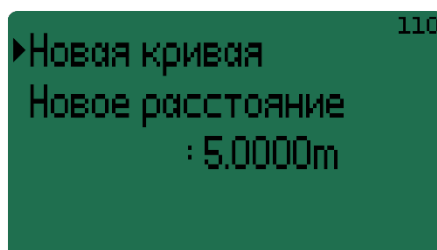
«Быстрые настройки» -> Настройка параметра «Эхо-кривая подтверждения уровня»

Выполнить следующие действия:

Выбрать пункт меню «Быстрые настройки» и подтвердить выбор нажатием кнопки **【OK】**.  
Выбрать параметр «Эхо-кривая подтверждения уровня», подтвердить выбор нажатием кнопки **【OK】**. Кривая эхо-сигнала будет отображаться на экране индикатора.



Нажать кнопку **【OK】**, появится следующее подменю:



В подпункте «Новая кривая» можно выставить линию отсечки помех по расстоянию, например, выставив линию на расстояние (дистанцию) равную одному метру, все эхо сигналы, находящиеся на дистанции до одного метра будут сглажены и не будут восприниматься прибором как истинные отражения от измеряемой среды. Настройка осуществляется клавишами **【↓】** и **【↑】**.

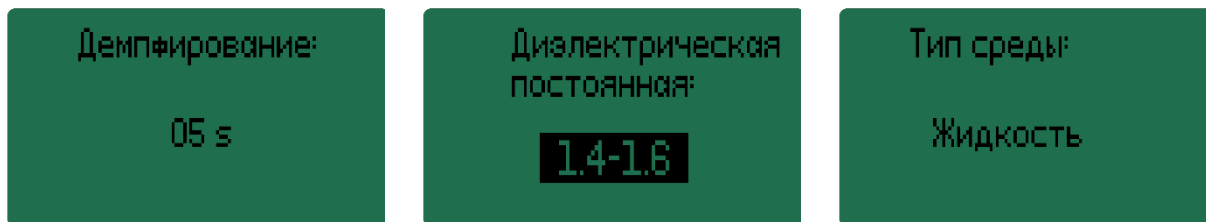
#### 4.5.5.3 Меню «Основные настройки»

Раздел меню «Основные настройки» содержит ряд важных параметров для корректной настройки приборов по месту эксплуатации. Выполните следующие действия:

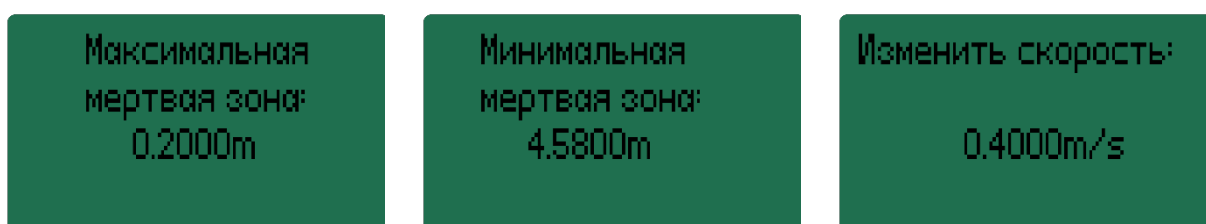
Выбрать пункт меню «Основные настройки» и подтвердить выбор нажатием кнопки **【OK】**. Отобразится меню «Демпфирование». Этот параметр отвечает за сглаживание колебаний выходного сигнала при изменении уровня в условиях турбулентности, пенообразования или волнения поверхности жидкости. Необходимо ввести время демпфирования, подходящее под условия эксплуатации на объекте. Если в этом параметре установлено значение, например 1 секунда, это будет означать, что при резком изменении уровня прибор в течение одной секунды отреагирует на данное изменение уровня. Если, например в этом параметре будет установлено значение 10 секунд, то при резком изменении уровня прибор в течение десяти секунд будет постепенно изменять показания изначального значения уровня среды до действительного значения уровня после резкого скачка. После нажатия кнопки **【OK】** курсор переместится к полю для ввода значения. Диапазон настройки составляет от 0 до 99 секунд. Сохранить введённое значение нажатием кнопки **【OK】**.

В подпункте «Диэлектрическая постоянная» необходимо выбрать значение параметра диэлектрической постоянной измеряемой среды в соответствии с условиями на объекте. Имеется несколько вариантов выбора значения диэлектрической постоянной: от

1,4 до 1,6; от 1,6 до 1,9; от 1,9 до 2,5; от 2,5 до 4; от 4 до 7 и более 7. В данном разделе также доступен для выбора тип измеряемой среды: жидкость, сыпучий продукт или «другое».



В подпунктах «Минимальная мёртвая зона» и «Максимальная мёртвая зона» устанавливаются соответствующие значения мёртвых зон, в которых сигнал не будет восприниматься как истинный. Пункт «Изменить скорость» (скорость наполнения/опорожнения) позволяет вводить значение скорости наполнения/опорожнения резервуара, как правило подбирается опытным путём на месте эксплуатации. Настроить требуемое значение в соответствии с условиями на объекте. Подтвердить выбор нажатием кнопки **【OK】**.



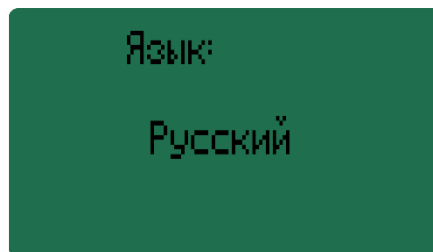
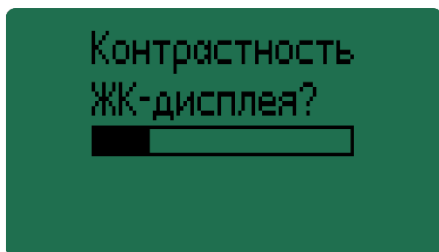
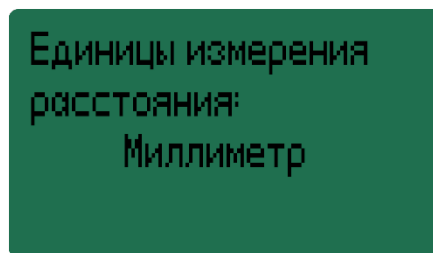
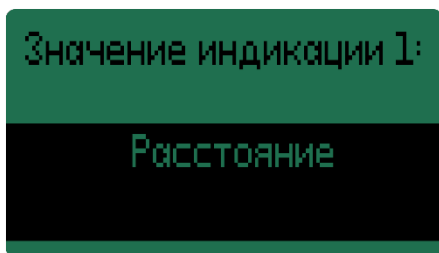
Перейдите к подразделу «Усиление». Параметр «Усиление» позволяет выбрать оптимальный уровень усиления сигнала. Данный параметр является очень важным для корректной работы прибора. Сигнал должен быть не слишком слабым и при этом его амплитуда не должна зашкаливать. Подпункт «Добавить ложный ЭХО» (добавочное значение ложного эхо) задаёт дополнительный запас между: реальной эхо-кривой, полученной при калибровке «пустого резервуара», и границей, выше которой прибор будет считать сигнал ложным и игнорировать его при дальнейших измерениях. Этот параметр определяет на сколько выше по амплитуде должен быть сигнал, чтобы считаться истинным.

#### 4.5.5.4 Меню «Отображение»

Данный пункт меню позволяет производить настройки индикации. Необходимо выполнить следующие действия:

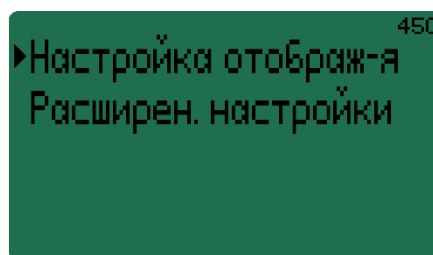
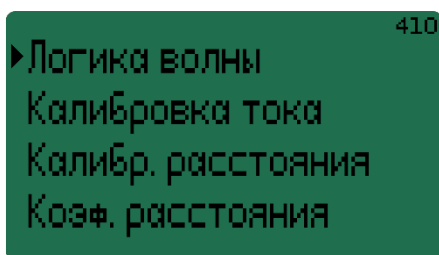
Выбрать пункт меню «Отображение» и подтвердить выбор нажатием кнопки **【OK】**. С помощью кнопки **【↓】** переместиться между пунктами «Значение индикации», «Единицы измерения», «Контрастность ЖК-дисплея», «Язык» и выполнить нужные настройки.

Пункт «Значение индикации» отвечает за отображаемый на ЖК-индикаторе параметр. Для выбора доступны следующие варианты: Высота уровня (соответствует уровню измеряемой среды в резервуаре), Высота пустоты (соответствует расстоянию от верхнего диапазона измерений, установленного в приборе до поверхности среды), Ток (токовые показания выходного сигнала), Отображение (отображение уровня в пересчитанных единицах (например, уровень в метрах пересчитывается в объём в литрах)) и Процент.

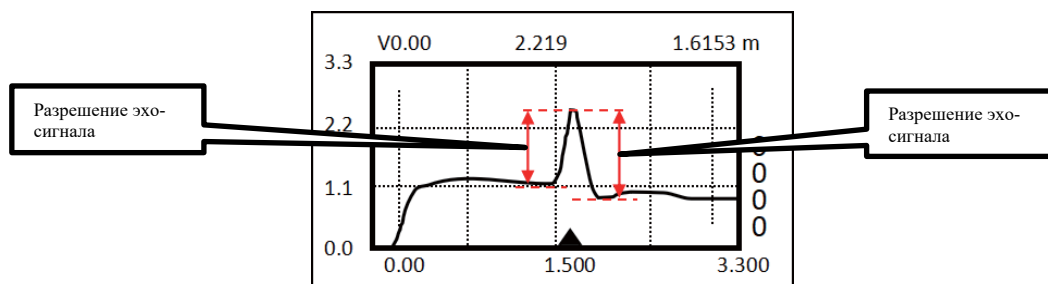


#### 4.5.5.5 Меню «Система»

В данном разделе меню находятся все основные системные параметры и опции для настройки прибора.



В пункте меню «Логика волны» имеется возможность настройки параметров, отвечающих за идентификацию прибором полезного сигнала. Для корректного понимания пользователями функционала каждой опции необходимо дать определение некоторых параметров. Разрешение эхо-сигнала — это величина равная разности максимальной амплитуды пика эхо-сигнала и минимальной амплитуды в месте возникновения/затухания этого эхо-сигнала.

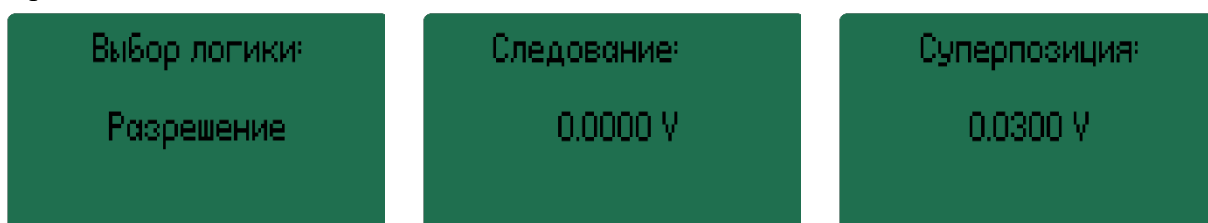


Подпункт «Выбор логики» содержит несколько вариантов для выбора. Работа режима логики волны «Разрешение» реализована совместно с параметром «Минимальное разрешение» («Логика волны» → «Минимальное разрешение»). Уровнемер будет распознавать сигнал, как истинный, если он имеет значение разрешения, превышающее этот параметр.

Тип логики волны «Последовательность» (Непрерывный эхо-сигнал) означает, что эхо-сигнал остается непрерывным во всем диапазоне измерения, и даже при снижении его амплитуды он считается истинным эхо-сигналом. Эта опция на данный момент находится на стадии доработки. При выборе логики волны «Первый приоритет» уровень будет считать истинным эхо-сигналом первый эхо-сигнал с достаточной амплитудой.

При выборе типа логики волны «Наибольший» (Максимальный приоритет) истинным эхо-сигналом будет считаться сигнал с наибольшей амплитудой.

Пункт меню «Следование» используется для добавления преимущества к эхо-сигналу, который был идентифицирован как истинный, путем увеличения его амплитуды на значение данного параметра, для уравнивания амплитуд, в случае повышения амплитуд ложных эхо-сигналов. Пункт меню «Суперпозиция» (Превосходство) используется для добавления преимущества к двум самым большим по амплитуде передним эхо-сигналам. Диапазон настройки составляет от - 3 до 3. Оба этих пункта меню (Следование и Суперпозиция) работают только при выборе типа логики волны «Наибольший» и «Разрешение».



Пункт меню «Время подтверждения» используется для установки задержки времени отклика прибора на изменение уровня среды. Если скорость изменения уровня превышает значение данного параметра, то изменение показаний прибора произойдет через время, значение которого установлено в данном пункте. Диапазон настройки составляет от - 0 до 90000 секунд. В пункте меню «Минимальное разрешение» имеется возможность установки граничного значения минимального разрешения эхо-сигнала.

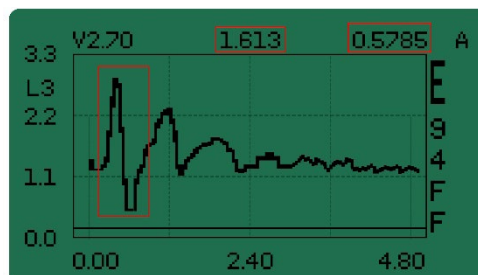
Пункт меню «Калибровка тока» содержит ряд параметров для настройки токового выходного сигнала. Этот пункт меню позволяет проводить калибровку токовой петли. Необходимо подключить в электрическую цепь с прибором эталонный мультиметр для проверки токового выходного сигнала. Сместите курсор на симуляцию токового значения 4 мА, прибор будет выдавать токовое значение, соответствующее 4 мА, сверьте корректность токового значения с мультиметром, при необходимости скорректируйте значение 4 мА в приборе. Сместите курсор на симуляцию токового значения 18 мА, прибор будет выдавать токовое значение, соответствующее 18 мА, сверьте корректность токового значения с мультиметром, при необходимости скорректируйте значение 18 мА в приборе. Далее нажмите «Подтверждение», процедура калибровки тока выполнена.



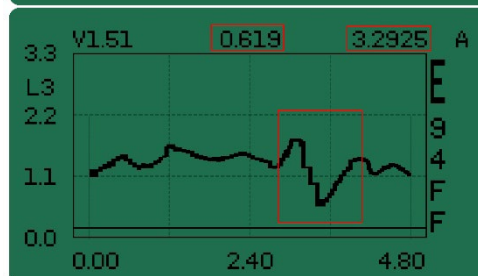
Пункт меню «Калибровка расстояния» позволяет проводить калибровку расстояния по двум точкам. Калибровка расстояния по двум точкам всегда проводится на заводе-изготовителе, при необходимости она может быть выполнена пользователем по месту повторно. Выбираются две точки из всего диапазона измерения: первая в начале

диапазона (как правило 0,1 от максимального диапазона), вторая в конце диапазона (приблизительно 0,9 от максимального диапазона измерения). Например, для диапазона 4200 мм могут быть выбраны точки: приблизительно 500 мм и 3700-3800 мм. Необходимо выбрать оптимальный уровень усиления сигнала, так чтобы в начале диапазона пиковые значения не зашкаливали, и при этом чтобы в конце диапазона уровень усиления сигнала не был слишком слабым.

На главном экране необходимо нажать «ESC» и откроется кривая эхо-сигнала. Фиксируется полученное текущее значение расстояния в первой точке (0.5785). Число посередине – значение амплитуды сигнала (1.613)

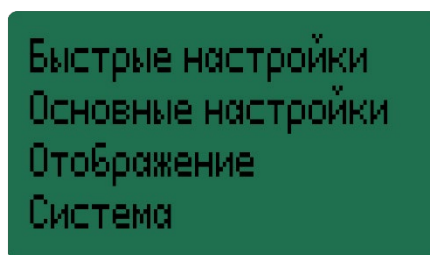


Фиксируется полученное текущее значение расстояния во второй точке (3.2925). Число посередине – значение амплитуды сигнала (0.619)

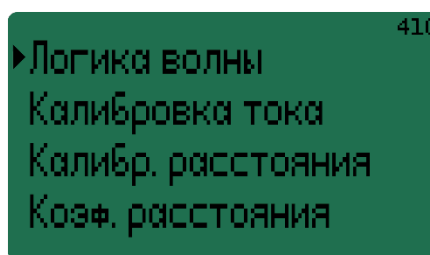


Если необходимо, то проводится корректировка значения усиления сигнала в «Основных настройках».

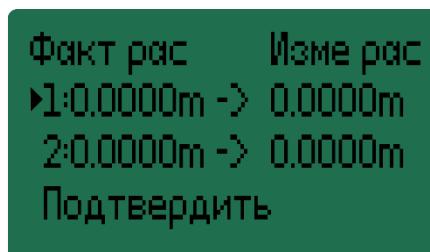
Выбирается пункт меню «Система»



Выбирается пункт меню «Калибровка расстояния»



Вводятся измеренные и эталонные значения расстояния в обеих точках, затем необходимо нажать «Подтвердить»



Калибровка расстояния по двум точкам выполнена.

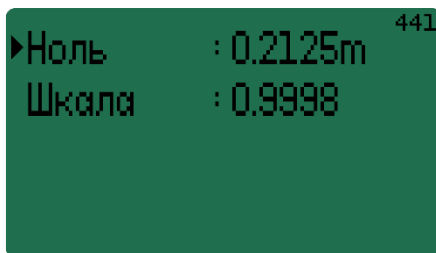
Пункт меню «Коэффициент расстояния» содержит ряд важных параметров для корректной работы прибора. Параметр «Ноль» отвечает за точку отсчёта уровнемера, изначально настраивается при заводской калибровке. Как правило данный параметр настраивается на небольшой дистанции (приблизительно 0,1\*максимальный диапазон).

Уровнемеры радарные AVANTEK 7200

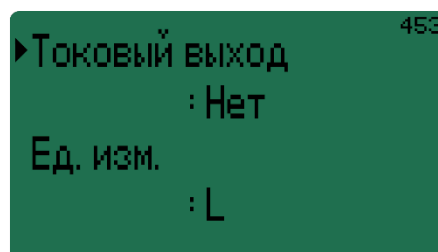
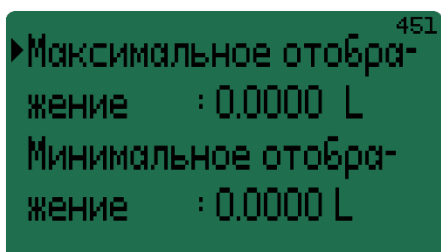
ПНТЛ.407624.001-72.01РЭ

Версия 2  
12.2025 59

Параметр «Шкала» (или калибровочный коэффициент) изначально настраивается при заводской калибровке. Как правило данный параметр настраивается на дистанции, близкой к максимальному диапазону измерений (приблизительно  $0,9 \cdot \text{максимальный диапазон}$ ).



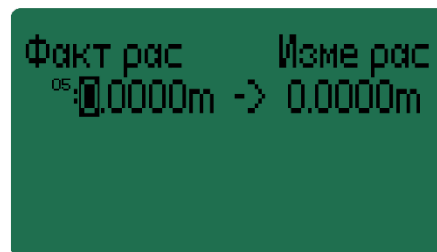
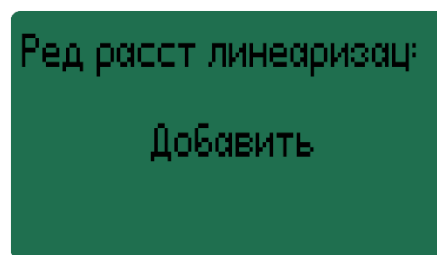
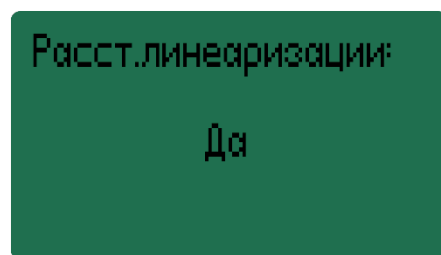
Пункт меню «Настройка отображения» позволяет задать соответствие между измеряемой высотой уровня и единицами объёма (например, литрами). В этом пункте задаются верхняя и нижняя точки для преобразования расстояния в объём, выбираются единицы отображения и фиксируется выбор, применять ли объёмный пересчёт к токовому выходу.



Пункт меню «Расширенные настройки» является служебным, он содержит несколько групп переменных, которые отвечают за различные параметры. При необходимости выполнения сложных настроек пользователь может запросить у завода-изготовителя необходимую информацию по значениям требуемых переменных для их изменения.

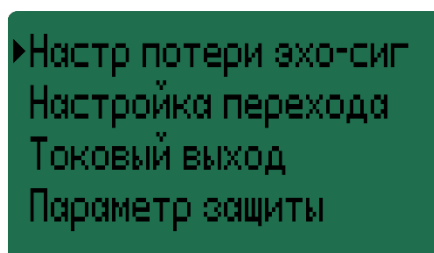
#### 4.5.5.6 Меню «Линеаризация»

Раздел меню «Линеаризация» отвечает за особо точную многоточечную калибровку расстояния. Процедура линеаризации расстояния представляет собой корректировку измеренных прибором значений. Перед началом выполнения процедуры линеаризации зафиксируйте эталонные (истинные) и измеренные уровнемером значения уровня в произвольно выбранных точках (количество точек может достигать 20 штук). Для активации режима линеаризации дистанции необходимо в подпункте «Расстояние линеаризации» выбрать «Да». В подпункте «Редактирование расстояния линеаризации» необходимо выбрать «Добавить». Далее вводятся измеренные прибором и эталонные (истинные) значения расстояния в зафиксированных точках, при завершении ввода необходимо нажать «Подтвердить». Для получения более высокой точности можно выбрать несколько точек для калибровки. Максимальное количество точек калибровки - 20 комплектов. Пользователь так же может изменить или удалить данные, выбрав соответствующий параметр в пункте «Редактирование расстояния линеаризации».

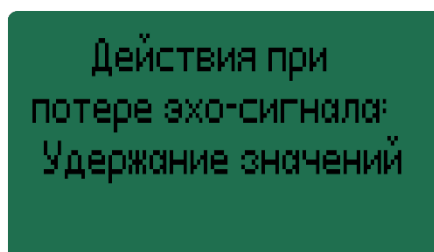


#### 4.5.5.7 Меню «Безопасность»

Раздел меню «Безопасность» позволяет выполнять настройку ряда параметров для установки необходимых режимов работы уровнемера.



Пункт меню «Настройка потери эхо-сигнала» → «Действия при потере эхо-сигнала» позволяет выбрать режим работы прибора для случаев, когда эхо-сигнал измеряемой среды будет теряться или совсем отсутствовать. Для выбора доступны несколько вариантов: «Удержание значений» (при потере полезного сигнала уровнемер будет выдавать последнее зарегистрированное значение уровня), «Сигнал тревоги» (при потере полезного сигнала уровнемер будет выдавать значение тока, соответствующее выбранному типу сигнала тревоги в пункте «Выход сигнала тревоги»), «Изменение тренда» (служебная опция, в режиме работы обычного пользователя не активна), «Удержание значений» (прибор фиксирует последнее достоверное измеренное значение уровня и продолжает его выдавать на экран и в токовый выход, не производя никаких изменений) и «Назначить значение» (при потере полезного сигнала уровнемер будет выдавать введённое пользователем значение уровня).



В пункте меню «Настройка перехода» есть возможность работы с параметрами, влияющими на время отклика прибора. Параметр «Режим скачка» отвечает за логику работы прибора при изменении уровня измеряемой среды. Имеется несколько вариантов

выбора режима скачка: Прямой, Задержка, Скоростной скачок (служебная опция, не активна) и Тренд (служебная опция, не активна). Дополнительно можно настраивать «Расстояние скачка», «Время ожидания» и «Скорость» (заполнения/опорожнения, служебная опция, на данный момент не активна). Параметр «Расстояние скачка» отвечает за изменение уровня измеряемой среды, работает совместно с параметром «Режим скачка». Если изменение уровня изменяемой среды превышает значение, введённое в поле «Расстояние скачка», то прибор будет изменять показания выходного сигнала согласно выбранному режиму скачка. Если был выбран «Прямой» режим скачка, то прибор мгновенно среагирует на изменение уровня. Если был выбран режим скачка «Задержка», то прибор среагирует на изменение уровня через время, введённое в поле «Время ожидания».



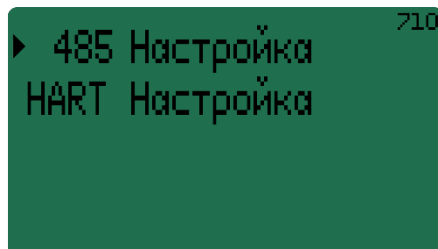
В пункте меню «Токовый выход» можно выполнить необходимые настройки токового выхода. Подпункт «Направление тока» позволяет выбрать один из двух вариантов выходной характеристики токового сигнала: 4-20 мА или 20-4 мА. В меню «Ток загрузки» и «Выход сигнала тревоги» задаются режимы работы прибора при его запуске/перезагрузке и при наличии сигнала тревоги. Для выбора доступны варианты: «Неизменяемый»; 3,5мА; 20,5мА и 22мА.



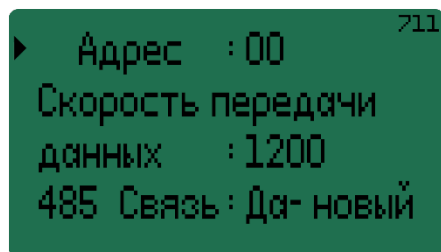
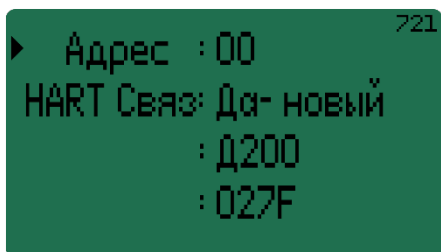
Пункт меню «Параметр защиты» предназначен для получения доступа к скрытым пунктам меню прибора. Некоторые системные пункты меню по умолчанию скрыты, и сначала необходимо получить к ним доступ. Выберите «Безопасность» → «Параметр защиты», система запросит ввод пароля, который предоставляется производителем по запросу. После ввода пароля пользователя скрытые пункты меню будут доступны для работы.

#### 4.5.5.8 Меню «Связь»

В разделе меню «Связь» настраиваются режимы и параметры передачи выходного сигнала уровнемера. В подразделе «HART» производится настройка связи по протоколу HART, в подразделе «Modbus» по протоколу RS-485 Modbus RTU соответственно. В поле «Адрес» вводится адрес прибора для многоточечного режима работы, в случае использования односточечного режима, адрес устройства должен быть установлен на «00», диапазон допустимых значений от 00 до 99.

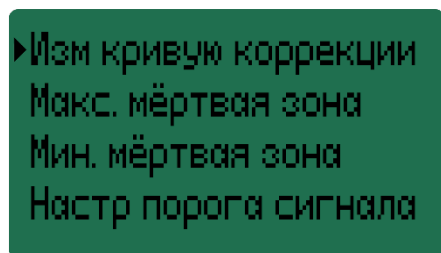
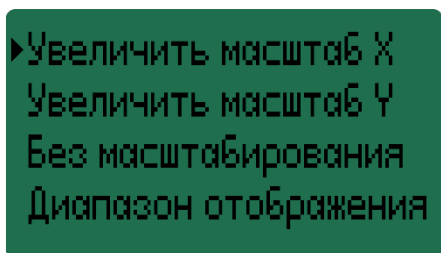
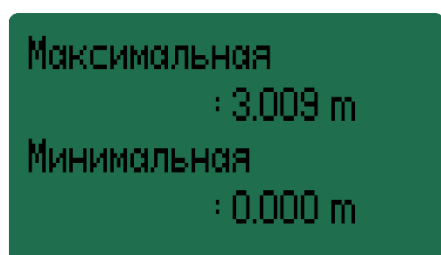
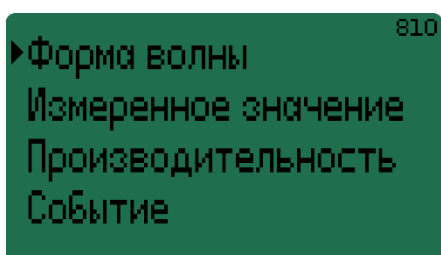


В подразделе «Modbus» → «Скорость передачи данных» для выбора доступно несколько режимов: 1200 бит/сек, 2400 бит/сек, 4800 бит/сек, 9600 бит/сек, 19200 бит/сек, 38400 бит/сек, 57600 бит/сек и 115200 бит/сек.



#### 4.5.5.9 Меню «Диагностика»

Раздел меню «Диагностика» позволяет пронаблюдать за графиком эхо-кривой, а также содержит записанные в память прибора данные. При выборе подпункта «Форма волны» на экране индикатора будет отображаться график текущей эхо-кривой. Если во время отображения графика нажать кнопку **【OK】**, то откроется графическое подменю.



«Увеличить масштаб X»: увеличение масштаба по оси X для улучшения обзора.

«Увеличить масштаб Y»: увеличение масштаба по оси Y для улучшения обзора.

«Без масштабирования»: не увеличивать всю кривую эхо-сигнала.

«Диапазон отображения»: для настройки диапазона отображения можно установить значения: «Начало» (Начальное значение), «Конец» (Конечное значение) и затем выбрать «Подтвердить».

В подпункте «Изменить ложный эхо» есть несколько опций для подавления ложных отражений и помех. Опция «Новая кривая» позволяет выставить линию отсечки помех по расстоянию, например, выставив линию на расстояние (дистанцию) равную одному метру, все эхо сигналы, находящиеся на дистанции до одного метра будут сглажены и не будут восприниматься прибором как истинные отражения от измеряемой среды. Опции «Изменить верхний уровень» и «Изменить нижний уровень» позволяют выставить линию отсечки помех по верхней или нижней границе диапазона соответственно. Опция «Изменить часть» позволяет выставить две линии отсечки помех в определенной части диапазона. Опция «Фиксированное изменение» позволяет задать участок диапазона измерений для анализа ложных отражений. Помимо значений расстояния для определения этого участка в данной опции задаётся также минимальное значение амплитуды сигнала. Прибор будет считать ложными сигналами те, амплитуда которых ниже введённого значения.

В подпунктах «Минимальная мёртвая зона» и «Максимальная мёртвая зона» устанавливаются соответствующие значения мёртвых зон, в которых сигнал не будет восприниматься как истинный. Подраздел «Настройка порога сигнала» позволяет выставить граничный порог по амплитуде сигнала, ниже которого сигнал не будет определяться как истинный. Настройка осуществляется клавишами [↓] и [↑] .

Пункт «Измеренное значение» содержит максимальное и минимальное значения измерений во время работы прибора (питание не должно выключаться, прибор не должен перезапускаться). Нажатие клавиши [OK] в этом интерфейсе приведет к удалению предыдущих максимальных и минимальных записей и запуску новой сессии записи. измеренные значения расстояния (дистанции), уровня, процента от заполнения резервуара, амплитуды, коэффициента соотношения сигнал-шум и токовых выходных значений. Пункты меню «Производительность» и «Событие» являются служебными и доступ к ним ограничен в режиме обычного пользователя.

#### 4.5.5.10 Меню «Информация о системе»

Раздел меню «Информация о системе» содержит общие данные о приборе, такие как: Дата производства, Серийный номер, Тип прибора и Версия ПО. Подпункт «Имя ТЕГа» позволяет ввести номер технологической позиции прибора на объекте, поле является редактируемым.

Дата производства:

-----  
20230515

Серийный номер:

-----  
0000038143

Имя ТЕГа:

0A1B2C3D

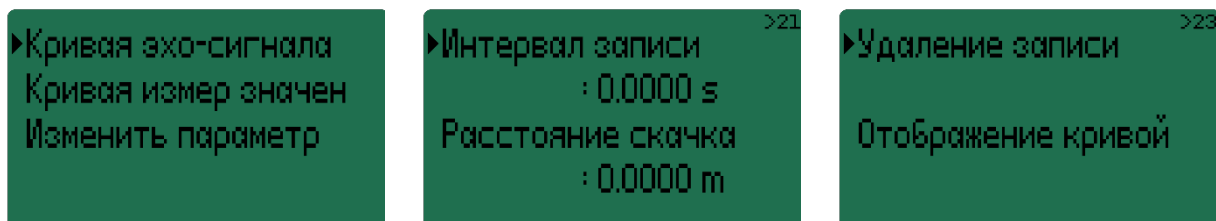
Версия ПО:

-----

506.60T

#### 4.5.5.11 Меню «Запись кривой»

В разделе меню «Запись кривой» можно настраивать параметры записи и сохранения измеренных значений и графиков эхо-кривых.



Подпункт «Кривая эхо-сигнала» содержит сохранённые в прибор данные. В подразделе «Скачок эхо-сигнала» (отражённый эхо-сигнал) содержатся сохранённые эхо-кривые в моменты резкого изменения уровня или сигнала, прибор записывает их, чтобы потом была возможность понять, как менялся профиль отражений. В подразделе «Полный эхо-сигнал» содержатся сохранённые эхо-кривые полного профиля отражений по всему диапазону измерения, а не только события, относящиеся к резкому изменению уровня. Можно удалить соответствующую запись из памяти прибора выбором пункта «Удалить запись».

Подпункт меню «Кривая измеренных значений» позволяет настроить некоторые параметры сохранения данных. Подпункт «Интервал записи» — это шаг по времени между двумя последовательными точками записи в архив (историю). Если выбран режим записи «Стандарт», то прибор будет сохранять значение уровня каждые N секунд, где N это «Интервал записи». «Интервал записи» задаёт минимальное время между двумя записями, даже если уровень сильно меняется (чтобы прибор не записывал данные слишком часто). Параметр «Расстояние скачка» позволяет задавать минимальное расстояние, на которое будет изменяться уровень измеряемой среды, для записи в память прибора. Сохранённая запись может быть удалена выбором пункта меню «Удаление записи».

## 5 Техническое обслуживание

### 5.1 Общие указания

В обычных условиях эксплуатации и надлежащем применении уровнемер не требует какого-либо специального обслуживания. В процессе стандартной проверки состояния уровнемеров, регулярно проводящийся для систем в потенциально взрывоопасных зонах, необходимо:

- визуально осмотреть уровнемер;
- проверить корпус, кабельные вводы и линии питания на отсутствие повреждения и следов коррозии;
- проверить соединения на отсутствие утечки.

### 5.2 Общие требования перед и после открытия корпуса взрывозащищенного исполнения

#### Перед открытием:

Убедитесь, что нет опасности взрыва!

Убедитесь, что все соединительные кабели надёжно изолированы от всех внешних источников!

Перед тем как открыть отсек электроники корпуса, необходимо обесточить электронику.

Если вышеприведённые указания были строго соблюдены, то крышка дисплея отсека электроники может быть снята.

#### Перед закрытием:

Прежде чем вновь прикрутить крышку к корпусу, необходимо очистить резьбу и смазать консистентной смазкой, не содержащей смол и кислоты, например, смазкой на основе PTFE.

### 5.3 Диагностика и устранение неисправностей

Таблица 18 – Возможные неисправности

№	Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
1	На компьютере в центральной диспетчерской все значения отображаются, а на приборе - не отображаются	1. Вилка дисплея не вставлена до конца.	1. Подсоединить вилку правильно.
		2. Дисплей неисправен.	2. Заменить дисплей.
2	На компьютере в центральной диспетчерской отображается «0», а на приборе значения не отображаются.	1. Напряжение питания не соответствует значению, указанному на заводской табличке.	1. Повторно подключить кабель к клемме.
		2. Кабель неправильно подсоединен к клемме.	2. Изменить полярность.
		3. Проверить полярность напряжения питания.	3. Подсоединить вилку правильно.
3	Отсутствует эхо-сигнал (Нет выходного сигнала)	1. Ложный эхо-сигнал подавляет истинный эхо-сигнал.	1. Проверить истинный уровень среды в резервуаре и задать настройки ложного эхо-сигнала.
		2. Уровень среды в резервуаре выше нижней точки верхней мёртвой зоны.	2. При наличии четкого эхо-сигнала об уровне среды, можно уменьшить высоту верхней мёртвой зоны. Если эхо-сигнал уровня среды не отчётливый, можно поднять прибор на кронштейне или ограничить уровень притока среды. Также можно выбрать принудительный выход при потере эхо-сигнала.
		3. Уровень среды ниже верхней точки нижней мёртвой зоны.	3. Увеличить высоту нижней мёртвой зоны.
		4. Опорожнить резервуар, если он конической формы.	4. Установить мин. значение потери эхо-сигнала на 0% и выход 4 мА.
		5. Диэлектрическая проницаемость среды очень низкая.	5. Установить более мощный прибор.

Продолжение таблицы 18

№	Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
3	Отсутствует эхо-сигнал (Нет выходного сигнала)	6. При измерении уровня твердых веществ антенна не расположена перпендикулярно относительно поверхности измеряемой среды.	6. Отрегулировать угол монтажа, чтобы антенна располагалась перпендикулярно относительно поверхности измеряемой среды.
		7. Налипание измеряемой среды на антенну.	7. Очистить антенну.
4	Выходной сигнал переходит к значению максимального уровня заполнения и автоматически возвращается обратно за короткое время.	Имеется шумовое эхо, которое не подавляется ложным эхо-сигналом.	Настроить ложный эхо-сигнал и проверить антенну на наличие инородных частиц и налипаний. Очистить антенну.
5	Выходной сигнал переходит к значению минимального уровня заполнения и автоматически возвращается обратно за короткое время.	Второй эхо-сигнал выше истинного эхо-сигнала среды из-за неправильного положения монтажа.	Установить макс. значение или изменить положение монтажа так, чтобы антенна была удалена от центра круглого свода верхней части резервуара.
6	Связь по протоколу HART не работает.	1. Резистор связи отсутствует или неправильно установлен.	1. Правильно установить резистор.
		2. Модем не переключился в режим HART.	2. Установить переключатель модема в положение HART.
		3. HART-модем подключен неправильно.	3. Подключить HART-модем правильно.
7	Прибор неправильно осуществляет измерения.	Неправильно заданы параметры.	Настроить параметры должным образом.
8	Измеренное значение скачет вниз во время заполнения или опорожнения.	Множественные эхо-сигналы.	По возможности использовать успокоительную трубу. Изменить положение монтажа. Не устанавливать в центр резервуара.

## **5.4 Ремонт**

### **5.4.1 Общие сведения**

Ремонт и замену может выполнять только производитель и специально обученный персонал. При проведении ремонта нужно соблюдать действующие правила.

Ремонт осуществляется только сервисной службой производителя или специально обученным персоналом.

Необходимо использовать только оригинальные запасные части, поставляемые производителем.

При заказе запасных частей нужно обратить внимание на идентификацию прибора на паспортной табличке. Запасные части должны быть идентичными.

Ремонт должен выполняться в соответствии с инструкциями, а по завершении ремонта должны быть проведены специальные испытания.

### **5.4.2 Замена электронного блока**

Электронный блок может быть заменен пользователем, если он неисправен. Новый электронный блок должен быть загружен с настройками датчика по умолчанию на заводе или на месте пользователем.

Серийный номер требуется при загрузке настроек по умолчанию. Серийные номера указаны на маркировочной табличке уровнемера.

### **5.4.3 Демонтаж**

#### **Меры предосторожности**

Перед демонтажем следует определить опасные технологические условия, такие как давление в резервуаре, высокая температура, коррозионные или токсичные продукты.

## 5.5 Возврат уровнемера изготовителю

### 5.5.1 Информация общего характера

Изготовитель тщательно подошел к процессам производства и испытаний данного уровнемера. При условии, что в ходе монтажа и в период эксплуатации соблюдаются положения настоящего руководства по эксплуатации, вероятность возникновения каких-либо проблем незначительна.

Тем не менее, в случае необходимости возврата уровнемера для обследования и ремонтных работ просьба в обязательном порядке обратить внимание на следующие положения:

- согласно нормативным актам по охране окружающей среды и положениям законодательства по гигиене труда и технике безопасности на производстве, производитель уполномочен производить обработку, диагностику и ремонт возвращённых устройств только в случае, если таковые эксплуатировались на рабочих продуктах, не представляющих опасности для персонала и окружающей среды;
- это означает, что изготовитель вправе производить сервисное обслуживание данного устройства исключительно при условии, если к комплекту сопроводительной документации приложен приведенный далее сертификат (смотрите следующий раздел), подтверждающий безопасность эксплуатации уровнемера.

Если уровнемер эксплуатировался на токсичных, едких, легковоспламеняющихся, либо вступающих в опасные соединения с водой средах, просим:

- проверить и обеспечить, при необходимости, за счет проведения промывки или нейтрализации, очистку всех полостей уровнемера от таких опасных веществ;
- приложить к комплекту сопроводительной документации на уровнемер сертификат, подтверждающий безопасность эксплуатации устройства, и указать в нем используемый рабочий продукт.

### 5.5.2 Формуляр для возврата уровнемера

Организация:	Адрес:
Отдел:	Имя:
Телефон:	Факс:
Номер партии или серийный номер изготовителя:	
Уровнемер эксплуатировался со следующей средой измерения:	
Данная среда измерения является:	отравляющая воду
	ядовитая
	едкая
	воспламеняемая
	Мы проверили все полости уровнемера на отсутствие данных веществ
	Мы вымыли и нейтрализовали все полости уровнемера
Настоящим мы подтверждаем, что при возврате данный измерительный уровнемер не содержит частиц измеряемой среды и не представляет опасности для человека и окружающей среды!	
Дата:	Подпись:
Печать:	

## 6 Хранение

Уровнемер должен храниться при следующих условиях:

- диапазон температур от минус 55 до плюс 80 °С (от минус 40 до плюс 80 °С для уровнемеров со встроенным ЖК-дисплеем);
- относительная влажность от 20 до 85%;
- сухое, не пыльное помещение без влияния коррозионно-активной среды;
- защищенное от воздействия солнечной радиации;
- не подвергать ударным воздействиям.

Храните уровнемер в оригинальной упаковке.

Допустимый срок сохраняемости в упаковке изготовителя составляет не более 6 месяцев.

## 7 Транспортирование

Транспортировка должна выполняться в соответствии с указаниями на транспортной упаковке. Обращайте внимание на расположение центра тяжести для предотвращения соскальзывания.

Уровнемер транспортируется в упаковке предприятия-изготовителя.

Транспортирование уровнемеров и его составных частей должно производиться в закрытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозок, действующими на соответствующем виде транспорта.

При транспортировании воздушным транспортом уровнемеры и его составные части должны находиться в отапливаемых герметизированных отсеках.

Транспортировка уровнемера должна транспортироваться при следующих условиях:

- диапазон температур от минус 55 до плюс 80 °С (от минус 40 до плюс 80 °С для уровнемеров со встроенным ЖК-дисплеем);

- относительная влажность от 20 до 85%;

- атмосферное давление от 84 до 107 кПа.

Транспортирование уровнемеров и его составных частей в упаковке предприятия-изготовителя в части воздействия механических факторов допускает:

- перевозки автомобильным транспортом с любым числом перегрузок, по дорогам с асфальтовым или бетонным покрытием (дороги первой категории) на расстояние свыше 1000 км.

- перевозки воздушным, железнодорожным и водным путем (кроме моря) в сочетании их между собой и с автомобильным транспортом.

Во время погрузо-разгрузочных работ упаковки с изделиями не следует подвергать ударам.

Способ укладки упаковок на транспортное средство должен исключать их взаимное перемещение во время транспортирования.

## 8 Утилизация

Уровнемер изготовлен из перерабатываемых материалов. Во избежание причинения вреда окружающей среде и здоровью людей уровнемер должен быть разобран на детали в соответствии с классификацией материалов и передан организации, специализирующейся на утилизации и переработке отходов.

Техническая поддержка

Канал 1

Консультации по телефону  
(с 9:00 до 18:00 с понедельника по пятницу)  
(846) 973-58-50 выходные и праздничные дни

Канал 2

См. техническую информацию на веб-сайте  
[www.avantek.ru](http://www.avantek.ru)  
[www.po-promin.ru](http://www.po-promin.ru)

Канал 3

Отправить письмо на эл. почту [avantek@avantek.ru](mailto:avantek@avantek.ru); [industrial@po-promin.ru](mailto:industrial@po-promin.ru)

# Приложение А

(Обязательное)

Перечень ссылочных документов

Таблица А.1

Обозначение документа	Наименование документа	Номер пункта, в котором дана ссылка
ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов	1.6
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды	4
ГОСТ 31610.0-2019	Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования	2.3.1
ГОСТ 31610.11-2014	Взрывоопасные среды. Часть 11. Оборудование с видом взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь "i"	2.3.1, 2.4.6
ГОСТ 33259-2015	Фланцы арматуры, соединительных частей и трубопроводов на номинальное давление до PN 250. Конструкция, размеры и общие технические требования	Приложение Б
ГОСТ IEC 60079-1-2013	Взрывоопасные среды. Часть 1. Оборудование с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки «d»	2.3.1, 2.4.6
ГОСТ IEC 60079-31-2013	Взрывоопасные среды. Часть 31. Оборудование с защитой от воспламенения пыли оболочками «b»	2.3.1
ПУЭ	Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Глава 7.3. Электроустановки во взрывоопасных зонах (Издание шестое)	2.3.1
ASME B 16.5-2020	Pipe Flanges and Flanged Fittings: NPS 1/2 through NPS 24, Metric/Inch Standard	Приложение Б
DIN 2526:1975	Flanges types contact faces	Приложение Б
EN 1092-1:2018	Flanges and their joints – Circular flanges for pipes, valves, fittings and accessories, PN designated – Part 1: Steel flanges;	Приложение Б

## Приложение Б

(Обязательное)  
Условное обозначение

Исполнениям должно соответствовать условное обозначение по структурной схеме, в качестве примера, приведенного ниже:

**AVANTEK 7204-80-F-T75/SS+PT-3-28.50.0-M-1AL-EX4-HR5-2/24-0-T/G3-FK/C7/P20-D**

Таблица Б.1 – Описание условного обозначения приведенного в качестве примера

Наименование характеристики	Значение и описание
Модель уровнемера:	AVANTEK 7204
Частота микроволнового сигнала:	80: 80 ГГц
Тип среды продукта:	F: Жидкость
Тип зонда / Материал:	T75/SS+PT: Резьбовая линзовая антенна Ø75мм / Нержавеющая сталь + Политетрафторэтилен (PTFE)
Код погрешности и пределы допускаемой абсолютной погрешности:	3: ±3 мм
Диапазон измерения:	28.50.0: 28500 мм
Условия эксплуатации:	M: -50...+80 °С
Корпус / Материал:	1AL: Однокамерный корпус алюминиевый сплав
Вид взрывозащиты:	EX4: 0Ex ia IIC T6...T1 Ga X
Выходной сигнал:	HR5: 4-20мА + Hart протокол версии 5
Блок электроники:	2/24: двух проводная схема подключения 24В постоянного тока;
Кабельный ввод:	0: 2 отверстия под кабельный ввод с резьбой M20×1,5, оба заглушены
Присоединение к процессу:	T/G3: Резьбовое присоединение G3''
Тип уплотнения / Температура / Давление:	FK/C7/P20: Уплотнение Фтористая резина (FKM) / Температура контролируемой среды -40...200°С / Давление контролируемой среды не более 2000 кПа
Наличие цифрового индикатора:	D: Модуль индикации и настройки установлен (Русский язык)

Таблица Б.2 - Условное обозначение моделей уровнемеров

<b>Модель</b>	<b>Описание</b>
7201	Радарный уровнемер, рекомендованный для измерений уровня жидкостей, твердых, сыпучих, гранулированных и порошкообразных материалов
7202	Радарный уровнемер, рекомендованный для измерений уровня жидкостей, твердых, сыпучих, гранулированных и порошкообразных материалов с повышенной точностью измерений
7203	Радарный уровнемер, рекомендованный для измерений уровня жидкостей, сыпучих, гранулированных, порошкообразных материалов в резервуарах, работающих под избыточным давлением, высоких и низких температурах процесса, в том числе для агрессивных жидкостей или жидкостей в емкостях со специальными требованиями к очистке
7204	Радарный уровнемер, рекомендованный для измерений уровня жидких сред, сжиженных углеводородных газов (СУГ), широких фракций легких углеводородов (ШФЛУ), сжиженных газов
<b>Частота микроволнового сигнала</b>	
6	6 ГГц
26	26 ГГц
80	80 ГГц
140	140 ГГц
<b>Измеряемая среда (продукт)</b>	
F	Жидкости
G	Сжиженные углеводородные газы
S	Сыпучие продукты
AF	Агрессивные жидкости
FP	Пищевые продукты
<b>Тип антенны / Материал</b>	
SR45/PT <sup>1)</sup>	Герметичная стержневая антенна ø45мм / Политетрафторэтилен (PTFE)
SR75/PT <sup>1)</sup>	Герметичная стержневая антенна ø75мм / Политетрафторэтилен (PTFE)
H80/PL <sup>2)</sup>	Рупорная антенна ø80мм / Пластик
H40/SS	Рупорная антенна ø40мм / Нержавеющая сталь
H48/SS	Рупорная антенна ø48мм / Нержавеющая сталь
H78/SS	Рупорная антенна ø78мм / Нержавеющая сталь
H98/SS	Рупорная антенна ø98мм / Нержавеющая сталь
H98L/SS	Удлиненная рупорная антенна ø98мм / Нержавеющая сталь
H123L/SS	Удлиненная рупорная антенна ø123мм / Нержавеющая сталь
H98DC/SS	Рупорная антенна ø98мм + пылезащитная крышка / Нержавеющая сталь
H98LDC/SS	Удлиненная рупорная антенна ø98мм + пылезащитная крышка / Нержавеющая сталь
H123LDC/SS	Удлиненная рупорная антенна ø123мм + пылезащитная крышка / Нержавеющая сталь
P195/SS	Параболическая антенна ø195мм / Нержавеющая сталь

Продолжение таблицы Б.2

<b>Тип антенны / Материал</b>	
P245/SS	Параболическая антенна ø245мм / Нержавеющая сталь
SH/TF+PT <sup>3)</sup>	Герметичная рупорная антенна / Тефлон-Политетрафторэтилен (PTFE)
SHHG/TF+PT+FK <sup>4)</sup>	Герметичная рупорная антенна с быстроразъёмным присоединением / Тефлон-Политетрафторэтилен (PTFE)-Фтористая резина (FKM)
SHHG/TF+PT+EP <sup>5)</sup>	Герметичная рупорная антенна с быстроразъёмным присоединением / Тефлон-Политетрафторэтилен (PTFE)-Этилен-пропиленовый каучук (EPDM)
R45/PT	Стержневая линзовая антенна ø45мм / Политетрафторэтилен (PTFE)
R45/PP	Стержневая линзовая антенна ø45мм / Полипропилен (PP)
R75/PT	Стержневая линзовая антенна ø75мм / Политетрафторэтилен (PTFE)
R75/PP	Стержневая линзовая антенна ø75мм / Полипропилен (PP)
T45/SS+PT	Резьбовая линзовая антенна ø45мм / Нержавеющая сталь - Политетрафторэтилен (PTFE)
T75/SS+PT	Резьбовая линзовая антенна ø75мм / Нержавеющая сталь - Политетрафторэтилен (PTFE)
H75/PP	Пластиковая рупорная антенна ø75мм / Полипропилен (PP)
H75/PT	Пластиковая рупорная антенна ø75мм / Политетрафторэтилен (PTFE)
SF50/PT	Фланцевая линзовая антенна ø50мм / Нержавеющая сталь - Политетрафторэтилен (PTFE)
SF80/PT	Фланцевая линзовая антенна ø80мм / Нержавеющая сталь - Политетрафторэтилен (PTFE)
HG50/SS	Гигиеническая линзовая антенна ø50мм / Нержавеющая сталь
HG80/SS	Гигиеническая линзовая антенна ø80мм / Нержавеющая сталь
R50/PT <sup>1)</sup>	Стержневая удлинённая антенна 50 мм / Политетрафторэтилен (PTFE)
R100/PT <sup>1)</sup>	Стержневая удлинённая антенна 100 мм / Политетрафторэтилен (PTFE)
R250/PT <sup>1)</sup>	Стержневая удлинённая антенна 250 мм / Политетрафторэтилен (PTFE)
H75/SS	Рупорная антенна ø75мм / Нержавеющая сталь
H95/SS	Рупорная антенна ø95мм / Нержавеющая сталь
H145/SS	Рупорная антенна ø145мм / Нержавеющая сталь
H195/SS	Рупорная антенна ø195мм / Нержавеющая сталь
H245/SS	Рупорная антенна ø245мм / Нержавеющая сталь
L75/SS+PT	Линзовая антенна с поворотным фланцем ø75мм / Нержавеющая сталь - Политетрафторэтилен (PTFE)
YY	Заказное исполнение

Продолжение таблицы Б.2

<b>Код погрешности</b>	
2	Код погрешности $\pm 2$ мм
3	Код погрешности $\pm 3$ мм
5	Код погрешности $\pm 5$ мм
10	Код погрешности $\pm 10$ мм
<b>Диапазон измерения</b>	
XX.XX.XX	Значение диапазона измерения в метрах/сантиметрах/миллиметрах
<b>Климатическое исполнение</b>	
L	Температура окружающей среды $-60...+80$ °С
M	Температура окружающей среды $-50...+80$ °С
C	Температура окружающей среды $-40...+80$ °С
<b>Корпус (конструктив / материал)</b>	
1AL	Односекционный корпус / алюминиевый сплав
2AL	Двухсекционный корпус / алюминиевый сплав
1SS	Односекционный корпус сталь / нержавеющая сталь
2SS	Двухсекционный корпус сталь / нержавеющая сталь
<b>Вид взрывозащиты</b>	
0	Без взрывозащиты
EX1	1Ex db ia [ia Ga] IIC T6...T1 Gb X
EX2	1Ex db IIC T6...T1 Gb X
EX3	Ga/Gb Ex ia/db [ia Ga] IIC T6...T1 X
EX4	0Ex ia IIC T6...T1 Ga X
EX5	1Ex ib IIC T6...T1 Gb X
EX6	Ex tb ia [ia Da] IIC T80°C/T290°C Db X
<b>Выходной сигнал</b>	
420	4-20 мА
HR5	4-20 мА + HART версии 5
HR7	4-20 мА + HART версии 7
RS	4-20 мА + RS-485 (Modbus RTU)
YY	Специальное исполнение
<b>Электрическое подключение / Питание</b>	
2/24	Двухпроводная схема подключения, питание $24\pm 2$ В (постоянного тока)
4/220	Четырёхпроводная схема подключения, питание $220\pm 22$ В (переменного тока, частота напряжения переменного тока $50\pm 1$ Гц)
4/24	Четырёхпроводная схема подключения, питание $24\pm 2$ В (постоянного тока)

Продолжение таблицы Б.2

<b>Кабельный ввод</b>	
0 <sup>6)</sup>	2 отверстия под кабельный ввод с резьбой M20×1,5, оба заглушены
УУ	Специальное заказное исполнение
<b>Присоединение к процессу</b>	
F/st/dn/pn/sf <sup>7)</sup>	Фланцевое присоединение
SHF/st/dn/pn/sf <sup>7)</sup>	Поворотный кронштейн с фланцем
T/G1-1/2	Резьбовое присоединение G1½''
T/NPT1-1/2	Резьбовое присоединение 1½'' NPT
T/G3	Резьбовое присоединение G3''
T/NPT3	Резьбовое присоединение 3'' NPT
C2	Быстроразъемное соединение Clamp 2'' DIN32676 IS02852
C3	Быстроразъемное соединение Clamp 3'' DIN32676 IS02852
C4	Быстроразъемное соединение Clamp 4'' DIN32676 IS02852
УУ	Заказное исполнение
<b>Тип уплотнения / Температура °C / Давление кгс/см<sup>2</sup></b>	
PT/C5/P3	Политетрафторэтилен (PTFE)/ Температура процесса -40...130°C/Давление процесса -1...3 кгс/см <sup>2</sup>
PT/C5/P25	Политетрафторэтилен (PTFE)/ Температура процесса -40...130°C/Давление процесса -1...25 кгс/см <sup>2</sup>
PT/C7/P25	Политетрафторэтилен (PTFE)/ Температура процесса -40...200°C/Давление процесса -1...25 кгс/см <sup>2</sup>
FK/C5/P40	Фтористая резина (FKM)/ Температура процесса -40...130°C/Давление процесса -1...40 кгс/см <sup>2</sup>
FK/C6/P40	Фтористая резина (FKM)/ Температура процесса -40...150°C/Давление процесса -1...40 кгс/см <sup>2</sup>
FK/C5/P3	Фтористая резина (FKM)/ Температура процесса -40...130°C/Давление процесса -1...3 кгс/см <sup>2</sup>
FK/C7/P3	Фтористая резина (FKM)/ Температура процесса -40...200°C/Давление процесса -1...3 кгс/см <sup>2</sup>
FK/C5/P20	Фтористая резина (FKM)/ Температура процесса -40...130°C/Давление процесса -1...20 кгс/см <sup>2</sup>
FK/C7/P20	Фтористая резина (FKM)/ Температура процесса -40...200°C/Давление процесса -1...20 кгс/см <sup>2</sup>
FK+R/C8/P3	Фтористая резина (FKM)+радиатор/ Температура процесса -40...250°C/Давление процесса -1...3 кгс/см <sup>2</sup>
EP/C5/P3	Этилен-пропиленовый каучук (EPDM)/ Температура процесса -40...130°C/Давление процесса -1...3 кгс/см <sup>2</sup>
EP/C5/P20	Этилен-пропиленовый каучук (EPDM)/ Температура процесса -40...130°C/Давление процесса -1...20 кгс/см <sup>2</sup>
PP/C9/P2	Полипропилен (PP)/ Температура процесса -40...80°C/Давление процесса -1...2 кгс/см <sup>2</sup>
PP/C9/P3	Полипропилен (PP)/ Температура процесса -40...80°C/Давление процесса -1...3 кгс/см <sup>2</sup>
PF/C5/P25	Перфторалкоксидный полимер (PFA)/ Температура процесса -40...130°C/Давление процесса -1...25 кгс/см <sup>2</sup>

## Окончание таблицы Б.2

Тип уплотнения / Температура °С / Давление кгс/см <sup>2</sup>	
PF/C7/P25	Перфторалкоксидный полимер (PFA)/ Температура процесса -40...200°С/Давление процесса -1...25 кгс/см <sup>2</sup>
PF/C7/P3	Перфторалкоксидный полимер (PFA)/ Температура процесса -40...200°С/Давление процесса -1...3 кгс/см <sup>2</sup>
GC/C10/P40	Керамографит/ Температура процесса -60...400°С/Давление процесса -1...40 кгс/см <sup>2</sup>
YY	Специальное заказное исполнение
Наличие цифрового индикатора	
0	Встроенный модуль индикации и настройки отсутствует
D	Модуль индикации и настройки установлен (Русский язык)
<p><sup>1)</sup> Тип уплотнения не выбирается, указывается «0», температура процесса (-40...+150°С), давление процесса -1...3 кгс/см<sup>2</sup>.</p> <p><sup>2)</sup> Тип уплотнения не выбирается, указывается «0», температура процесса (-40...+80°С), давление процесса 0,2 кгс/см<sup>2</sup>.</p> <p><sup>3)</sup> Тип уплотнения не выбирается, указывается «0», температура процесса (-40...+130°С), давление процесса -1...20 кгс/см<sup>2</sup>.</p> <p><sup>4)</sup> Тип уплотнения не выбирается, указывается «0», температура процесса (-25...+130°С), давление процесса -1...16 кгс/см<sup>2</sup>.</p> <p><sup>5)</sup> Тип уплотнения не выбирается, указывается «0», температура процесса (-40...+130°С), давление процесса -1...16 кгс/см<sup>2</sup>.</p> <p><sup>6)</sup> Для обеспечения надлежащих условий при транспортировке приборов по умолчанию все отверстия для кабельных вводов оснащаются транспортировочными заглушками. Количество кабельных вводов и их конкретный тип всегда отдельно указывается в дополнительной комплектации к заказу. В однокамерном типе корпуса предусмотрено два отверстия под кабельный ввод с резьбой М20×1,5. В двухкамерном типе корпуса предусмотрено два отверстия под кабельный ввод с резьбой М20×1,5 для клеммного отсека, и два отверстия с резьбой М16×1,5 для отсека модуля индикации.</p> <p><sup>7)</sup> Смотри таблицу составления кода заказа фланцевых соединений (Б.3).</p>	

Таблица Б.3 – Описание обозначений кода заказа фланцевых соединений

Код заказа	Обозначение					
F/						
st/	Стандарт	G1 ГОСТ 33259-2015 (размерный ряд 1)	G2 ГОСТ 33259-2015 (размерный ряд 2)	A ASME B 16.5	E EN 1092-1	D DIN2526
dn/	Условный проход	Обозначения согласно принятым в стандартах				
pn/	Номинальное давление	PN по ГОСТ/EN/DIN или Class (#) по ASME				
sf/	Исполнение уплотнительной поверхности	Обозначения согласно принятым в стандартах				
Пример: Фланец 25-16-01-1-E ГОСТ 33259-2015 = F/G1/25/16/E						
Пример: Фланец WN RF 2" #300 ANSI/ASME B 16.5 = F/A/2"/300/RF						

## Приложение В

### Карта регистров Modbus

Таблица В.1

Адрес регистра (Dec)	Адрес регистра (Hex)	Наименование параметра (РУС)	Наименование параметра (АНГЛ)	Кол-во регистров	Кол-во байт	Единица измерения	Тип данных	Доступ	Примечание	Комментарий
0000	0x0000	Дистанция (см)	Distance (cm)	1	2	см	Int	R	Целое число	Зарезервировано. Не используется прибором и SCADA
0001	0x0001	Дистанция (мм)	Distance (mm)	1	2	мм	Int	R	Целое число	
0002	0x0002	Уровень (см)	Level (cm)	1	2	см	Int	R	Целое число	
0003	0x0003	Уровень (мм)	Level (mm)	1	2	мм	Int	R	Целое число	
0004	0x0004	Нижний диапазон 0%	Min.0%	1	2	см	Int	R	Целое число	
0005	0x0005	Верхний диапазон 100%	Max.100%	1	2	см	Int	R	Целое число	
0006	0x0006	Процент	Percent	1	2	%	Int	R	Целое число	
0007	0x0007	Ток	Current	1	2	0.01мА	Int	R	Целое число	
0008	0x0008	Статус прибора	Device status	1	2		Int	R	Целое число	Старший байт активен. Каждый бит отображает отдельный статус прибора: Бит 0: аппаратный сбой Бит 1: Отсутствие эхо-сигнала Бит 2: Отсутствие Bluetooth-соединения Бит 3: Превышение верхнего диапазона Бит 4: Превышение нижнего диапазона Бит 5: низкое напряжение питания Бит 6: Ошибка активации прибора Бит7: Прибор не активирован

Уровнемеры радарные АУАНТЕК 7200

ПНГЛ.407624.001-72.01РЭ

Версия 2  
12.2025 82

ПНГЛ.407624.001-72.01РЭ

Продолжение таблицы В.1

Адрес регистра (Dec)	Адрес регистра (Hex)	Наименование параметра (РУС)	Наименование параметра (АНГЛ)	Кол-во регистров	Кол-во байт	Единица измерения	Тип данных	Доступ	Примечание	Комментарий
0009	0x0009	Единицы измерения основного параметра	Unit	1	2		Int	RW	Целое число (0–4). Младший байт: 0 - футы 1 - метры 2 - дюймы 3 - сантиметры 4 - миллиметры	
0011	0x000B	Демпфирование	Damping	1	2	сек	Int	RW	Целое число (0-99)	
0012	0x000C	Диэлектрическая постоянная	Dielectric constant	1	2		Int	RW	Целое число (0-5), обозначающее соответственно: 1.4-1.6, 1.6-1.9, 1.9-2.5, 2.5-4, 4-7, >7.	На данный момент не активно
0013	0x000D	Выходная характеристика тока	Current direction	1	2		Int	RW	Целое число (0-2), где 0 означает (4-20 мА), 1 обозначает (20-4 мА) и 2 обозначает (3.8-20.5 мА)	
0014	0x000E	HART адрес	HART address	1	2		Int	RW	Целое число (0-99)	
0015	0x000F	Скорость передачи данных (baud)	Baud	1	2		Int	RW	0 означает 1200, 1 означает 2400, 2 означает 4800, 3 означает 9600, 4 означает 19200, 5 означает 38400, 6 означает 57600, 7 означает 115200	

Уровнемеры радарные АУАНТЕК 7200

ПНТЛ.407624.001-72.01РЭ

Версия 2  
12.2025 83

ПНТЛ.407624.001-72.01РЭ

Продолжение таблицы В.1

Адрес регистра (Dec)	Адрес регистра (Hex)	Наименование параметра (РУС)	Наименование параметра (АНГЛ)	Кол-во регистров	Кол-во байт	Единица измерения	Тип данных	Доступ	Примечание	Комментарий
0021	0x0015	Пусковой ток	Boot current	1	2	мА	Int	RW	Целое число (0-4), обозначающее соответственно: без изменений; 3,5 мА; 20,5 мА; 22 мА	Когда пусковой ток установлен на 3,5 мА, устройство может не запуститься. После установки значения 3,5 мА здесь прибор фактически запустится с током 4 мА.
0022	0x0016	Настройка порога сигнала	Threshold	1	2		Int	RW	Целое число (0-99)	
0042	0x002A	Версия ПО	Version	2	4		ASCII	R	4 байта ASCII кода (только для чтения), первые 3 байта действительны	
0048	0X0030	Адрес RS-485	RS-485 Address		1		byte	RW	Целое число (0-99)	
0050	0x0032	Нижний диапазон 0%	Min.0%	2	4	м	Float	RW	Число с плавающей запятой, округленное до четырех знаков после запятой	
0052	0x0034	Верхний диапазон 100%	Max.100%	2	4	м	Float	RW		
0062	0x003E	Максимальная мертвая зона	Max dead zone	2	4	м	Float	RW		
0064	0x0040	Минимальная мертвая зона	Min dead zone	2	4	м	Float	RW		
0500	0x01F4	Уровень	Level	2	4	м	Float	R		
0502	0x01F6	Пустой остаток	Empty height	2	4	м	Float	R		
0504	0x01F8	Процент	Percent	2	4	%	Float	R		
0506	0x01FA	Ток	Current	2	4	мА	Float	R		
0850	0x0352	Пустой остаток (м)	Empty height (m)	2	4	м	Float	R		

Уровнемеры радарные АУАНТЕК 7200

ПНТЛ.407624.001-72.01РЭ

Версия 2  
12.2025 84

ПНТЛ.407624.001-72.01РЭ