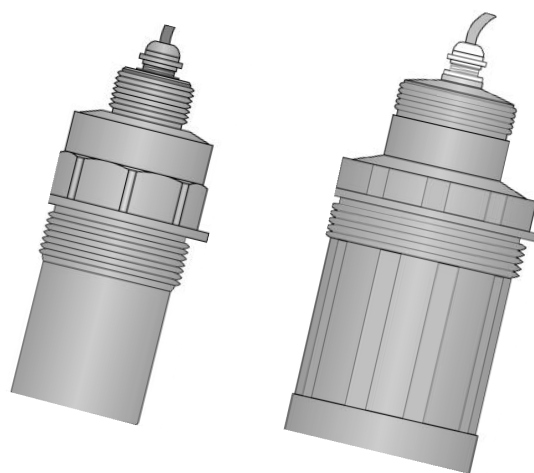


РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

МПУ-УР 01.005

УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДАТЧИК УРОВНЯ



ПРИМЕНЕНИЕ

- Колодцы, скважины
- Резервуары
- Водоочистные станции
- Мониторинг подземных и поверхностных вод

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

Прибор работает от источника постоянного тока 24 В. Источник питания должен соответствовать техническим требованиям.

Внимательно изучите руководство по эксплуатации перед монтажом и эксплуатацией прибора. Монтаж и ввод в эксплуатацию должны выполнять только профессионалы, которые внимательно изучили данное руководство по эксплуатации.

Содержание

1. Введение	4
1.1 Обзор	4
1.2 Характеристики	5
1.3 Принцип измерения	6
1.4 Технические данные	7
1.5 Габаритные размеры	8
2. Монтаж	9
2.1 Общие рекомендации	9
2.2 Монтаж	11
3. Монтаж проводки	14
4. Токовый выход	15
5. Работа через Bluetooth (опция)	17
5.1 Запуск приложения	18
5.2 Список функций	18
5.3 Поиск	18
5.4 Информация об изменениях	19
5.5 Основная настройка	20
5.6 Заводские настройки	20
6. Калибровка	21
7. Устранение неисправностей	22

1. Введение

1.1 Обзор:

Назначение:

Измерение уровня жидкости и положения объекта.

Применение:

Прибор излучает ультразвуковые волны в направлении поверхности измеряемой жидкости, сыпучего материала или твердой поверхности. Устройство предназначено для использования в резервуарах, дозирующих емкостях, прудах, колодцах, каналах, зернохранилищах, силосах и т.д.

Диапазон:

Уровень жидкости: 4, 6, 8, 10, 12, 20, 30 м.

Уровень твердых материалов: 3, 5, 10, 15, 20 м.

Примечание:

1) Вышеуказанный диапазон относится к нормальным условиям измерения. При эксплуатации в условиях с резкими колебаниями уровня жидкости, сильной летучестью жидкости, из-за которой появляется конденсат на поверхности ультразвукового зонда, эффективный диапазон составит около 50% от приведенных выше данных. Рекомендуется выбирать модификацию прибора с большим измерительным диапазоном (более высокой мощностью).

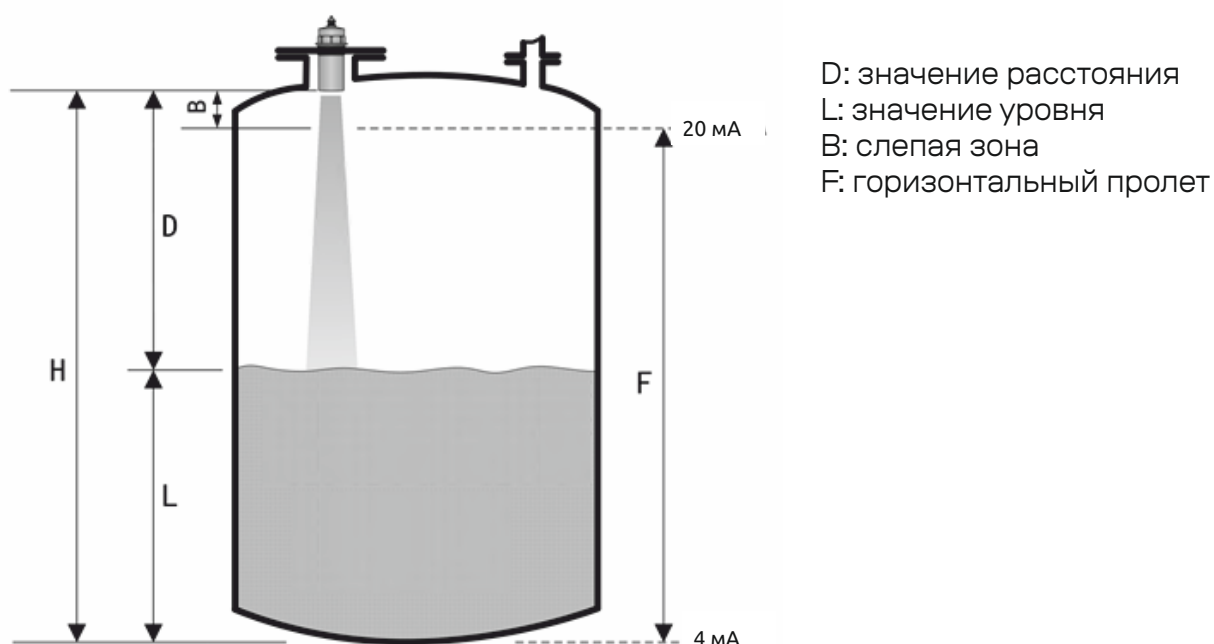
2) При установке и применении на открытом воздухе в холодных регионах следует предохранять поверхность зонда от инея или обледенения. Можно выбрать уровнемер с удлиненным зондом, чтобы зонд находился в емкости.

1.2 Характеристики:

- Интегрированная конструкция, удобный монтаж;
- Двухпроводной датчик, простая структура;
- Защита от помех;
- Работа с мобильными устройствами (функция Bluetooth не является обязательной);
- Технология интеллектуальной обработки сигналов гарантирует, что прибор соответствует различным условиям эксплуатации;
- Полностью герметичная конструкция (Ip68), воздухонепроницаемая и щелочестойкая, выдерживает суровые условия эксплуатации;
- Защита от скачков напряжения и тока, защита от грома и молнии.

1.3 Принцип измерения

Сенсор прибора направляет импульсы в направлении поверхности измеряемого продукта. Затем они отражаются, и происходит получение отраженного сигнала сенсором. Прибор измеряет время t между передачей и получением импульса. Прибор использует время t (и скорость звука c), чтобы высчитать расстояние D между мембраной сенсора и поверхностью измеряемого продукта: $D = c \cdot t / 2$. Устройство распознает расстояние и рассчитывает уровень следующим образом $L = H - D$.



Встроенный сенсор температуры компенсирует изменения скорости звука, вызванные изменениями температуры.

Калибровка: введите значения H и F для осуществления калибровки прибора.

Слепая зона: F может не включать слепую зону B . Эхо-сигнал от слепой зоны не сможет быть установлен из-за переходных характеристик сенсора.

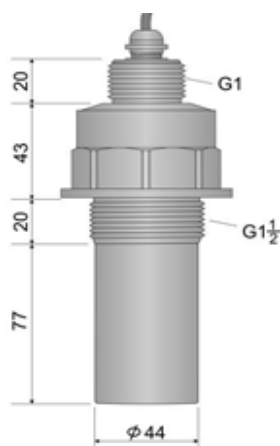
1.4 Технические характеристики

Измерительный диапазон	жидкость, твёрдые вещества	4 м	6 м	8 м	12 м	20 м	30 м
	сыпучие			3 м	5 м	10 м	15 м
	слепая зона	0,25 м	0,30 м	0,35 м	0,50 м	0,8 м	1 м
	Выше приведены данные датчика PVC/ABS. Данные датчика PTFE/PVDF соответствуют приведенным +0,05 м						

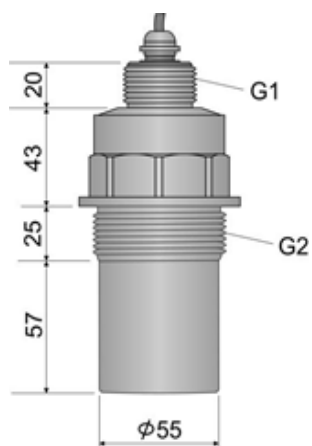
Точность	0,5%
Выходные сигналы	4...20 мА, Bluetooth
Напряжение питания	DC24 В (±10%), 30 мА
Диапазон рабочей температуры	-35 ...75 °С
Диапазон рабочего давления	4м., 6м., 8м.: 0,07...0,3МПа (абс.) 12м., 20м., 30м.: 0,07...0,2 МПа (абс.)
Угол луча	5°: 12 м. 8°: 4м., 6м., 8м., 20м., 30м.
Кабель	Ø 6...12 мм
Материал корпуса	PVC (пластик)
Материал антенны	ABS, PTFE, PVDF
Степень пылевлагозащиты	IP68
Длина кабеля	10 м стандарт
Способ монтажа	Резьба
Частота опроса	1,5 секунды
Частота измерения	45 кГц

1.5 Габаритный чертеж

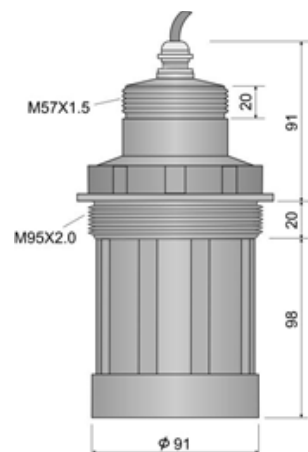
Материал антенны: ABS



4 м., 6 м., 8 м.

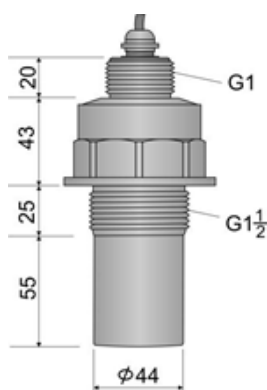


4 м., 6 м., 8 м.

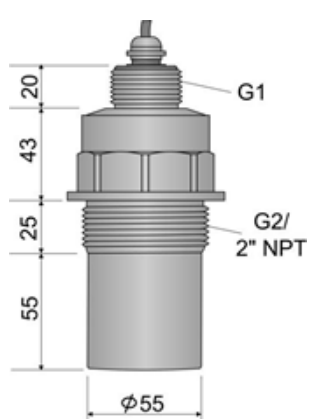


12 м., 20 м., 30 м.

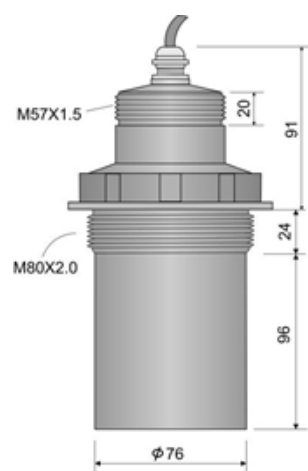
Материалы антенны: PTFE/PVDF



4 м., 6 м.



4 м., 6 м., 8 м.



20 м., 30 м.

2. Монтаж

Правильная установка является решающим фактором нормальной работы датчика.

2.1 Рекомендации по монтажу

2.1.1 Общие рекомендации

Монтаж должен осуществляться только квалифицированным персоналом в соответствии с требованиями данного руководства по эксплуатации.

Не рекомендуется использовать металлические фитинги или фланцы.

При установке датчика в открытых солнечных местах необходимо установить специальный защитный колпак.

Убедитесь, что расстояние между зондом и максимальным уровнем превышает расстояние слепой зоны.

Необходимо устанавливать прибор под правильным углом относительно поверхности измеряемой среды.

Препятствия в пределах угла луча могут послужить причиной формирования сильных ложных эхо-сигналов.

Угол луча составляет 8°.

Во избежание ложных эхосигналов и ослабления сигнала зонд следует устанавливать не ближе 1 м к стенке. Рекомендуется соблюдать расстояние хотя бы 10 см от центральной линии зонда на каждый метр расстояния до препятствия.

2.1.2 Рекомендации по работе с жидкостями

Пенящиеся жидкости могут ослабить отраженный сигнала так как пена плохо отражает ультразвук. Установите ультразвуковой датчик на участке с прозрачной жидкостью, например, возле впускного отверстия резервуара.

Если это невозможно, преобразователь можно монтировать в вентилируемой успокоительной трубке при условии, что внутренний диаметр успокоительной трубки составляет не менее 100 мм, она гладкая, не имеет стыков и выступов.

Важно, чтобы дно успокоительной трубки оставалось закрытым, чтобы предотвратить попадание пены. Избегайте установки зонда непосредственно над входным потоком.

Воздействие турбулентности от жидкости как правило не значительно, но чрезмерную турбулентность можно устранить, задав необходимые технические параметры или установив успокоительную трубку.

2.1.3 Рекомендации по работе с твердыми веществами

При работе с мелкозернистыми твердыми веществами, датчик необходимо расположить в одном направлении с веществами.

2.1.4 Рекомендации по работе при наличии устройств в емкости

Различные смесители внутри емкости могут вызывать вихревой поток. Рекомендуется устанавливать датчик вне центра любого вихря, чтобы максимально увеличить силу отраженного эхо-сигнала. В резервуарах с закругленным или коническим дном устанавливайте преобразователь со смещением от центра. При необходимости можно установить перфорированную отражательную пластину на дне резервуара непосредственно под центральной линией датчика, чтобы обеспечить удовлетворительный обратный эхо-сигнал.

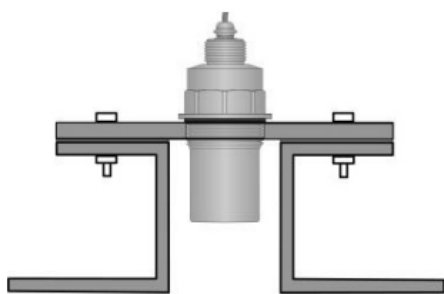
Не устанавливайте датчик непосредственно над насосами, так как датчик будет рассчитывать данные от поверхности насоса, а не измеряемого материала.

2.2 Монтаж

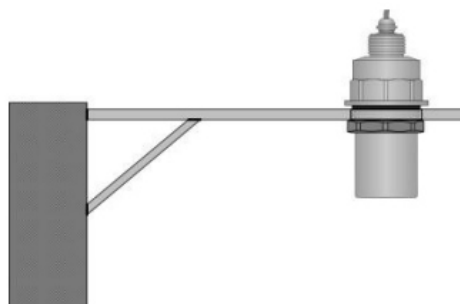
2.2.1. Рекомендации

Правильная установка ультразвукового датчика является залогом его надежной работы. Датчик устанавливается сверху емкости. Излучающая поверхность зонда должна быть направлена вертикально к поверхности измеряемого материала. Для закрытых контейнеров следует применять фланцевую установку. В остальных случаях можно использовать кронштейн.

Монтажное положение нужно определять с учетом длины кабеля (стандартно поставляется 10 м).



монтаж с фланцем



монтаж с кронштейном

Присоединение уровнемеров

Соотношение диапазона измерения, резьбы и материала антенны

	4 M	6 M	8 M	12 M	20 M	30 M
ABS	G2					M95*2
PTFE	G1 ¹ / ₂ , G2		G2			M80*2
PVDF	G2 , 2" NPT					

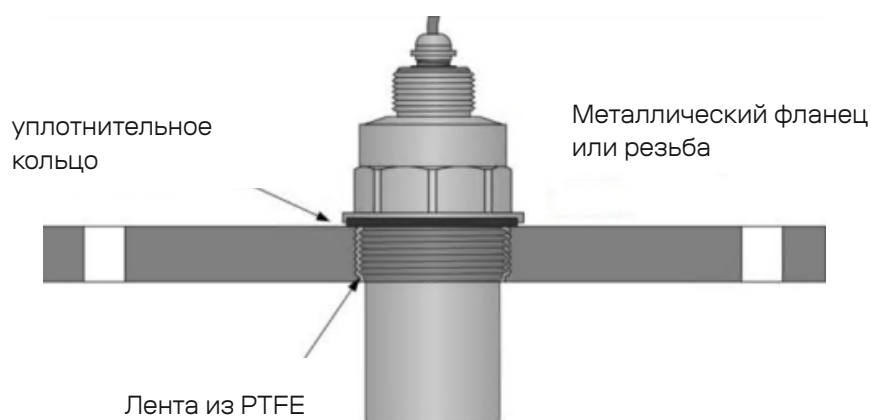
Излучаемые ультразвуковые волны имеют очень малый угол распространения. Если на пути есть объекты, блокирующие угол рассеивания и образующие угол отражения, равный или меньший 90°, произойдет отражение. Сильное отражение ведет к ошибкам измерения. Гладкая и плоская боковая стенка контейнера не будет отражать ультразвуковые волны, передаваемые сверху. Расстояние между местом установки преобразователя и боковой стеной должно быть более 10% диапазона измерения и не менее 0,4 м.

- Место установки должно находиться как можно дальше от неровной стенки емкости, нагнетателей, входных отверстий (для измеряемого материала), мешалок и другого оборудования внутри емкости, которые могут блокировать ультразвуковую волну.
- Если датчик устанавливается в закрытом контейнере, то фланцы и соединительные трубы контейнера должны соответствовать следующим требованиям:

Модель	4, 6, 8, 10 м	12, 20, 30 м
Требования	Внутренний диаметр фланца не должен быть менее 65 мм, внутренняя стенка соединительной трубы должна быть гладкой, диаметр соединительной трубы должен быть большим, а длина - короткой, менее 400 мм. Если соединительная труба длинная, диаметр трубы должен быть как можно большим.	Внутренний диаметр фланца должен быть не менее 100 мм, длина фланца для трубки должна быть менее 150 мм, а внутренняя стенка соединительной трубки должна быть мягкой. Желательно, чтобы зонд выходил из монтажного отверстия.

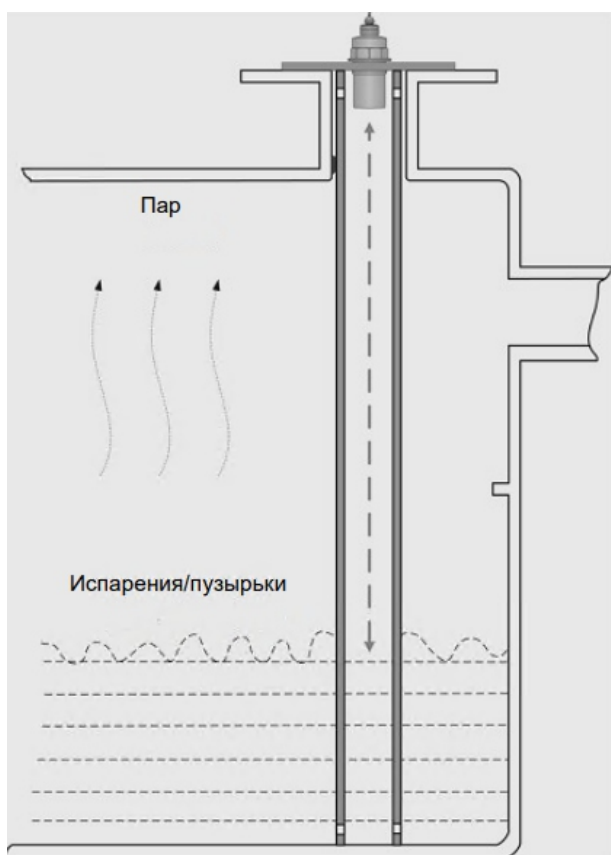
- При монтаже с фланцем рекомендуется использовать фланец из пластика.

При использовании металлического фланца или металлической резьбы установите датчик, как показано на рисунке ниже, чтобы избежать резонанса и возникновения ошибок измерения (большой уровень жидкости и маленькое значение измеренного расстояния).



Способ установки между датчиком и металлическим фланцем, или резьбой.

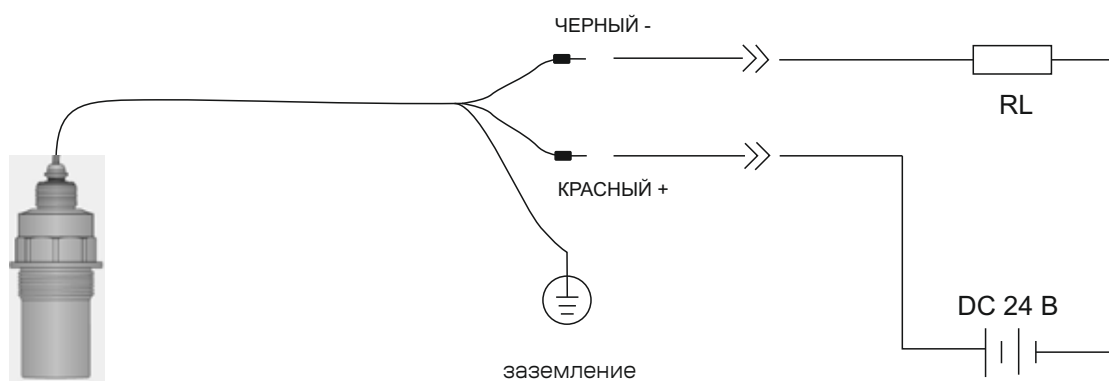
- Если установочный или фланцевый порт слишком большой или слишком маленький, то ультразвуковая волна не будет передаваться эффективно, и диапазон и измерений уменьшится. При установке зонд должен выступать как можно дальше или как можно ближе к нижней части установочного порта.
- Если имеют место сильные колебания уровня воды, плавающие частицы, пена, сильное испарение жидкости, конденсация, а также присутствуют объекты, которые блокируют звуковую волну, и т.д., пользователь может установить пластиковую трубку к емкости, чтобы звуковая волна распространялась только в ней. Для обеспечения стабильных и надежных результатов измерений рекомендуется, чтобы внутренний диаметр трубки был больше внешнего диаметра зонда, а внутренняя стенка была гладкой и прямой. От фланца до дна контейнера необходимо открыть небольшое отверстие на верхней и нижней части пластиковой трубки, чтобы убедиться, что внутренняя и внешняя поверхности материала трубки одинаковы. Если условия ограничены и пластиковая трубка не может опуститься на дно контейнера, для экранирования ложных сигналов можно использовать короткую трубку с косым отверстием.



- Не допускается использовать выводной кабель датчика для фиксации самого прибора.
- Излучающая поверхность датчика должна быть направлена к поверхности жидкости или материала как можно более вертикально.

3. Монтаж проводки

Необходимо использовать правильный источник питания DC 24 В (как показано ниже). Внешний источник питания должен иметь мощность 30 мА.



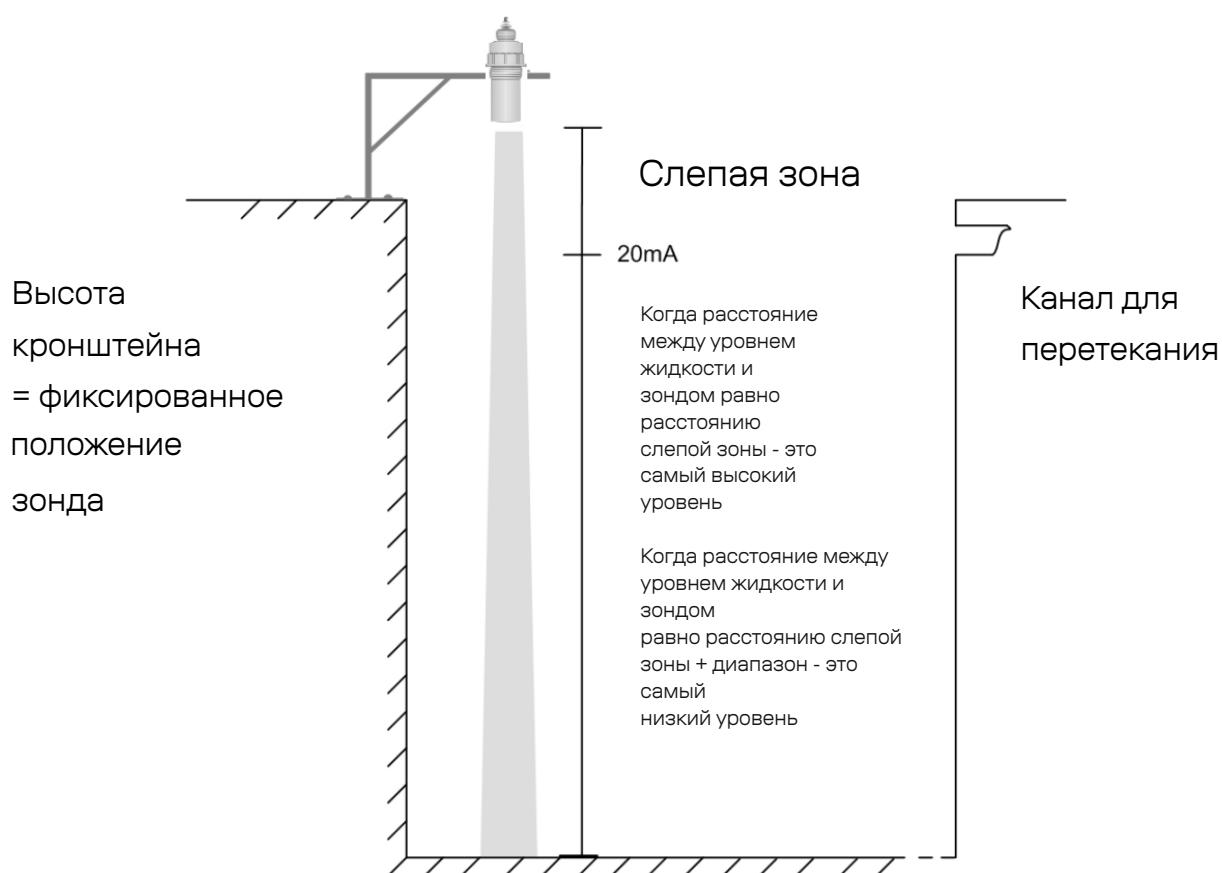
24В, двухпроводная схема подключения

4. Токовый выход

Ток соответствует значению уровня жидкости или значению расстояния, в зависимости от требований заказа.

Токовый выход, соответствующий уровню:

Когда уровень жидкости находится в пределах максимального диапазона датчика (диапазон + слепая зона), то выходной сигнал составляет 4 мА; когда уровень жидкости находится в слепой зоне датчика, выходной сигнал составляет 20 мА.



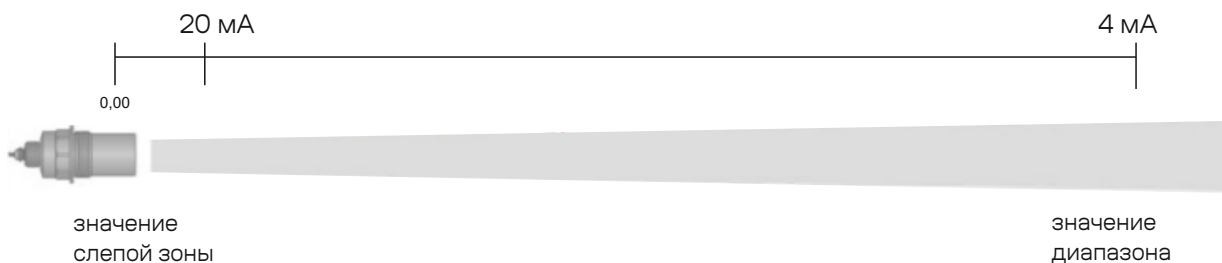
Токовый выход = (номинальное значение + диапазон слепой зоны - значение расстояния) / номинальный диапазон) * 16 мА + 4 мА.

Пример: номинальный диапазон датчика 6,00 м, диапазон слепой зоны 0,30 м, значение расстояния 3,60 м, таким образом мы получаем:

$$[(6,00+0,30-3,60)/6,00] * 16 \text{ мА} + 4 \text{ мА} = 11,2 \text{ мА}$$

Сигнал о неисправности когда датчик не может распознать эхо-сигнал, через 2–3 минуты после выхода ток изменится на 3,8...3,9 мА волнового сигнала.

Токовый выход, соответствующий расстоянию: Полный диапазон уровнемера — это значение диапазона датчика, а нулевая точка — это значение слепой зоны.



Токовый выход = [(значение расстояния - значение слепой зоны)/(значение диапазона - значение слепой зоны)] * 16 мА + 4 мА.

Например: текущее значение расстояния 3,626 м, диапазон датчика 6,000 м, значение слепой зоны 0,30 м.

$$\text{Токовый выход: } [(3,626-0,300)/(6,000-0,300)] * 16 \text{ мА} + 4 \text{ мА} = 13,34 \text{ мА}.$$

Сигнал о неисправности когда датчик не может распознать эхо-сигнал, через 2–3 минуты после выхода ток изменится на 3,8...3,9 мА волнового сигнала.

5. Работа через Bluetooth (опция)

Примечание:

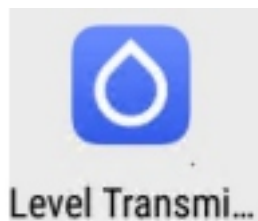
- Для приложения требуется Android 4.4 или более поздняя версия мобильного телефона или планшета; Bluetooth версии 4.0 и выше, разрешение 1280*720 и выше.
- Это приложение использует метод предварительной авторизации для запуска на указанном устройстве. Незаконное копирование на другие устройства не допускается.
- Максимальное расстояние передачи/приема составляет 10 м на открытом воздухе, но на расстояние соединения влияют различные факторы. Рекомендуется работать в пределах 5 м. Если Bluetooth-соединение прерывается, а это происходит из-за слишком слабого сигнала, рекомендуется работать рядом с датчиком
- Приложение поддерживает несколько языков, которые автоматически меняются в зависимости от языка системы (английский, испанский, немецкий, турецкий, русский, китайский).



- Приложение предназначено для настройки датчика, проверки на объекте и устранения неполадок. Не рекомендуется длительное использование приложения, так как его работа расходует заряд батареи устройства.
- Датчик возможно подключить только к главному устройству (мобильному телефону или планшету), а главное устройство может одновременно производить поиск 6-7 Bluetooth устройств в радиусе действия.
- Для версии Android 6.0 или выше приложение должно получить разрешение на доступ к приблизительному местоположению по запросу Google, чтобы Bluetooth работал. Вы должны разрешить все запросы разрешений во время работы приложения. Если вы отклоняете какое-либо разрешение, то следует найти настройку разрешения в системе и предоставить приложению все разрешения или удалить приложение и переустановить его. Приложение не собирает личную информацию пользователя.

5.1 Запуск приложения

Нажмите на иконку приложения.



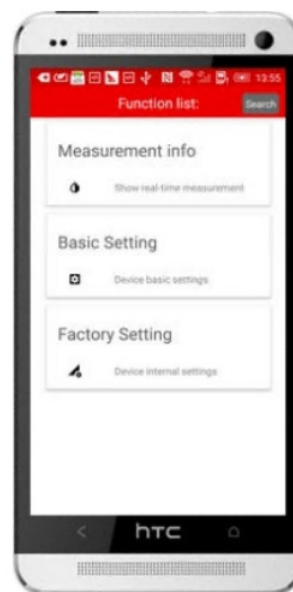
5.2 Список функций

Откройте приложение. Над приложением находится строка состояния, в которой отображается имя текущего интерфейса, состояние соединения Bluetooth (синий цвет означает подключение, красный — отсутствие соединения) и кнопка поиска.

Ниже представлена информация об измерениях, базовых настройках прибора и заводских настройках

5.3 Поиск

В любом интерфейсе приложения нажмите кнопку поиска в строке состояния, появится всплывающее окно поиска в интерфейсе. Время поиска по умолчанию составляет 10 секунд (функция энергосбережения). Если в это время датчик выключен или находится вне зоны действия Bluetooth, отрегулируйте положение или включите прибор, затем нажмите «Обновить» еще раз. Найдите датчик, затем кликните соответствующее имя или номер устройства в списке, чтобы считать измеренные данные или настроить прибор. Если соединение установлено успешно, строка состояния программного обеспечения изменит цвет с красного на синий.

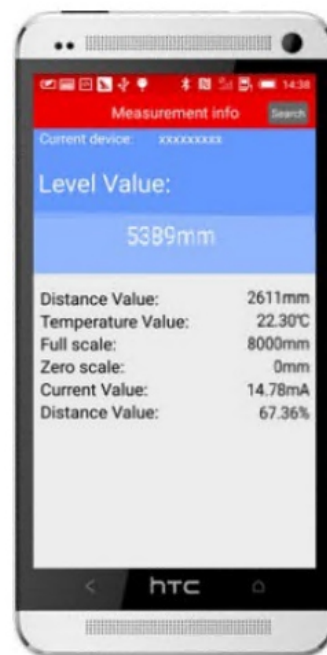


Примечание:

Приложение имеет функцию поддержания соединения, в диапазоне сигнала соединение не будет прервано. Если соединение прервано, проверьте расстояние, наличие препятствий и т. д., а затем повторно подключите устройство.

5.4 Информация об измерениях

В данном интерфейсе будет отображаться текущая информация об измерениях преобразователя, как показано на рисунке. Может отображаться текущее имя подключенного датчика, значение уровня, значение расстояния, значение температуры, верхний предел измерений, нулевое значение шкалы, значение выходного тока, а также процент токового выхода.



5.5 Основная настройка

Название устройства: поменяйте название Bluetooth (разрешено использовать до 16 символов).

Внимание! Во избежание путаницы необходим все устройства называть по-разному.

Нулевое значение шкалы: Значение уровня, соответствующее токовому выходу 4 мА, единицы измерения - мм.

Нажмите кнопку обновления, чтобы обновить текущее значение полной шкалы, введите правильное значение полной шкалы, нажмите кнопку настройки, чтобы изменения вступили в силу. Верхний предел измерений: Значение уровня, соответствующее токовому выходу 20 мА, единицы измерения - мм. Нажмите кнопку обновления, чтобы обновить текущее значение, введите правильное верхнее предельное значение, нажмите кнопку настройки, чтобы изменения вступили в силу.

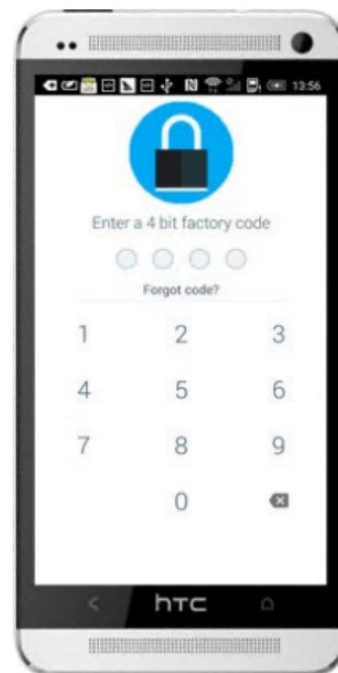
Высота установки: Фактическая высота установки излучающей поверхности датчика до самой нижней поверхности измеряемого материала, единица измерения — миллиметр. Нажмите кнопку «Обновить», чтобы обновить значение высоты установки, введите правильное значение высоты установки, нажмите кнопку настройки, чтобы изменения вступили в силу.

Описание: Значение уровня = высота - значение расстояния; Датчик измеряет значение расстояния, значение уровня выводится в ходе операции. Необходимо указать точное значение высоты.



5.6 Заводские настройки

Регулировка внутренних параметров прибора, особые обстоятельства не влияют на регулировку, при необходимости обратитесь к производителю



6. Калибровка

Для обеспечения нормальной работы датчик следует откалибровать в помещении перед установкой. Расположите датчик перпендикулярно стене и убедитесь, что расстояние для измерения больше, чем расстояние слепой зоны, а также, что в зоне угла луча нет препятствий.



Включите питание, и через несколько секунд прибор начнет работать. Проверьте значение уровня, значение пустой емкости и значение температуры по очереди через приложение.

Медленно перемещайте зонд, значение уровня и значение пустой емкости должны соответственно медленно меняться.

Просмотрите руководство и установите значение высоты установки с помощью приложения, значение уровня и значение пустой емкости должны измениться соответствующим образом.

7. Устранение неисправностей

Неисправность	Возможная причина	Решение
На дисплее ничего не отображается, прибор не работает	Ошибка при подключении питания или проводов	Проверьте подключение
Прибор не работает, но на дисплее отображается информация	Датчик не направлен на измеряемый материал. На поверхности материала сильные колебания. На поверхности жидкости много пены. Пустая емкость с неплоским дном. Выход за пределы установленного диапазона измерений.	Проверьте правильность монтажа. Добавьте трубку в емкость. Используйте прибор с расширенным диапазоном измерений.
Прибор показывает нестабильность или измеренное значение имеет большое отклонение	Попадание в слепую зону. Наличие сильных помех. Наличие препятствий для прохождения ультразвуковых волн.	Установите прибор выше или снизьте уровень измеряемого материала. Увеличьте кранирование прибора. Смените место установки или используйте пластиковую трубку.