

# МПУ-УР 01.006/7

Ультразвуковой уровнемер (датчик уровня) с дисплеем

Аналоговый сигнал 4...20 мА

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



## Содержание

1	Описание устройства	3
1.1	Применение	3
1.2	Преимущества	3
1.3	Комплектация	3
1.4	Принцип измерения	3
1.5	Технические характеристики	4
2	Установка	6
2.1	Условия эксплуатации	6
2.2	Монтаж	7
4	Эксплуатация	9
5	Калибровка	12
6	Выявление и устранение неполадок	12

## 1. Описание прибора

### 1.1. Применение

Компактные ультразвуковые уровнемеры серии МПУ-УР предназначены для непрерывного бесконтактного измерения уровня жидкостей и сыпучих веществ. Прибор состоит из зонда и электронных блоков, имеющих герметичную конструкцию. Уровнемеры данной серии широко применяются в металлургии, химической промышленности, энергетике и нефтяной промышленности.

### 1.2. Преимущества

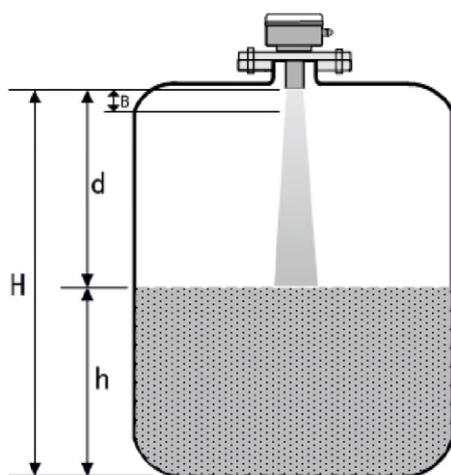
- Интегрированная конструкция, удобная установка;
- Большой ЖК-дисплей;
- Великолепная защита от помех;
- Интеллектуальная технология обработки сигнала, гарантирующая нормальное функционирование прибора в различных условиях эксплуатации;
- Непроницаемый и щелочеупорный пластиковый корпус с классом защиты IP67 позволяет использовать прибор в самых неблагоприятных средах;
- Защита от воздействия коротких замыканий, молний и грома.

### 1.3. Комплектация

Приборы МПУ-УР состоят из датчика и электронного блока.

### 1.4. Принцип измерения: времяпролетный метод

Датчик излучает импульсы в направлении измеряемого продукта. Отражаясь от поверхности, они возвращаются и принимаются датчиком. Датчик измеряет время  $t$  между передачей и получением импульса. Это время  $t$  (и скорость звука  $c$ ) используется для расчета расстояния  $D$  между мембраной датчика и поверхностью продукта:  $D = c \cdot t/2$ . Поскольку значение высоты установки  $H$  (расстояние от мембраны до дна емкости) введено в прибор пользователем, уровень можно рассчитать следующим образом:  $L = H - D$ .



$H$ : Высота установки  
 $d$ : Значение расстояния  
 $h$ : Значение уровня  
 $B$ : Слепая зона

Встроенный температурный датчик компенсирует изменения скорости звука, вызванные изменениями температуры. Для калибровки введите значение пустого расстояния  $H$  (высоты установки) и амплитуду колебаний  $F$ .

**Слепая зона:** Диапазон  $F$  может не доходить до слепой зоны  $B$ . Отраженный звуковой сигнал от слепой зоны не будет обнаружен из-за переходных характеристик датчика.

## 1.5. Технические характеристики

### 1.5.1. Основные данные

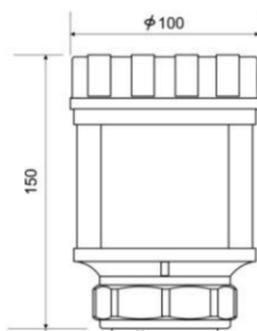
Измерительный диапазон	жидкость	4 м	6 м	8 м	12 м	20 м	30 м
	сыпучие			3 м	5 м	10 м	15 м
	слепая зона	0,20 м	0,25 м	0,30 м	0,45 м	0,80 м	1,20 м
Угол луча		8°	8°	8°	5°	5°	5°
Точность		1,5%					
Выходные сигналы		4...20мА					
Напряжение питания		24 В DC ± 10%					
Диапазон рабочей температуры		-40...80 °С					
Диапазон рабочего давления		±0,1 МПа					
Угол луча		8°					
Кабель		Ø 6...12 мм					
Материал корпуса		ABS (пластик)					
Материал антенны		PVC / PTFE					
Степень пылевлагозащиты		IP67					
Длина кабеля		10 м					
Способ монтажа		резьба					
Частота опроса		10-15 секунд					
Частота измерения		45 кГц					

Выше приведены данные для зонда из PVC/ABS, для зонда из PTFE/PVDF данные значения выше на +0,05 м.

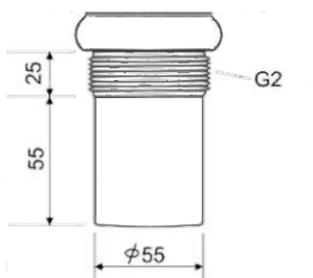
*Примечание:* при измерении уровня сыпучих продуктов, большая часть ультразвукового импульса поглощается или рассеивается твердым веществом, поэтому обратный сигнал очень слаб и допустимый диапазон измерения уровня сыпучих веществ составляет около 50% от диапазона уровня жидкости. Действительный диапазон измерения уровня твердых сыпучих продуктов определяется местом установки.

## Аналоговый выходной сигнал

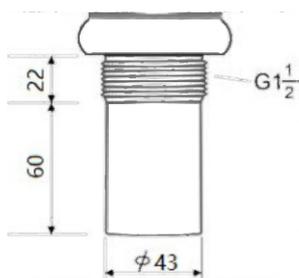
## Корпус ABS



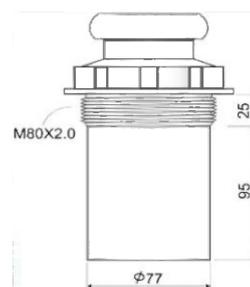
## Антенна PVC



4/6/8/10 м

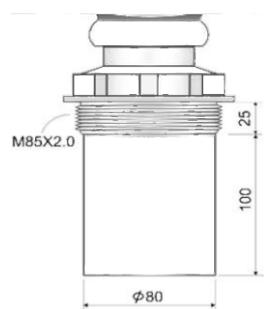


4/6 м

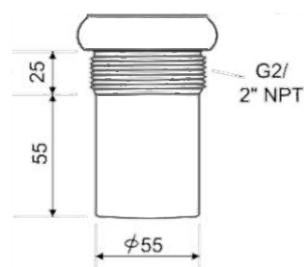


20 м

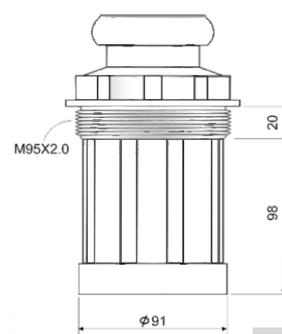
## Антенна PTFE



12/20/30 м



4/6/8/12 м



30 м

## 2. Установка

Установка прибора должна производиться квалифицированным персоналом в соответствии с руководством по эксплуатации.

### 2.1. Условия эксплуатации

#### 2.1.1. Общие условия

- Не рекомендуется использовать металлические фиттинги или фланцы.
- При установке на открытых и солнечных участках рекомендуется использовать защитный чехол/крышку.
- Убедитесь, что расстояние между прибором и максимально возможным уровнем превышает расстояние слепой зоны, поскольку в слепой зоне датчик не сможет обнаружить поверхность измеряемого продукта.
- Устанавливайте прибор под прямым углом к измеряемой среде.
- Препятствия в зоне работы луча способствуют образованию сильных ложных эхо-сигналов. Следует размещать прибор так, чтобы их избежать.
- Угол луча составляет  $8^\circ$ . Во избежание больших потерь эхосигнала и появления ложного сигнала датчик не следует устанавливать ближе 1 м к стене.

#### 2.1.2. Условия для измерения уровня жидкостей

- Пенообразующие жидкости могут ослаблять отраженный эхо-сигнал, поскольку пена плохо отражает ультразвук. Желательно монтировать ультразвуковой уровнемер над областью прозрачной жидкости, например, возле входа в емкость.
- Не устанавливайте зонд непосредственно над входным потоком.
- Турбулентность жидкости обычно не является проблемой, если только она не чрезмерна. Воздействие турбулентности незначительно, а с чрезмерной турбулентностью можно справиться, скорректировав технические параметры или используя успокоительную трубу.

#### 2.1.3. Условия для измерения уровня сыпучих веществ

Для измерения уровня мелкозернистых твердых веществ датчик должен быть выровнен с поверхностью продукта.

#### 2.1.4. Условия для работы внутри цистерн

В цистернах с мешалками или активаторами могут образовываться воронки. Монтируйте прибор вне центра воронки, чтобы максимально увеличить силу отраженного эхо-сигнала. В нелинейных резервуарах с закругленным или коническим дном устанавливайте датчик не по центру. Для усиления обратного эха можно поместить перфорированную отражающую пластину на дно резервуара непосредственно под осевой линией датчика.

Не устанавливайте прибор над насосами, так как он будет реагировать на толчки насоса и колебания жидкости.

Для установки в холодной зоне следует выбрать удлиненный датчик и сделать так, чтобы он задвигался в контейнер во избежание замерзания и обледенения.

## 2.2. Монтаж

### 2.2.2. Виды монтажа

Существует несколько способов монтажа прибора.

- **Винтовое крепление**

Данный тип подходит для датчиков: 4, 6, 8, 10, 12 м.

4, 6, 8 м: G2A или 2"NPT/BSPT

12, 20, 30 м: M95\*2,0

*Внимание:* Всегда используйте гайку для завинчивания зонда.

- **Фланцевое крепление**

Если максимальный измеряемый уровень находится в пределах слепой зоны, преобразователь необходимо установить на патрубок с помощью переходного фланца. Этот тип крепления требуется для датчиков 12, 20, 30 м.

Советы:

а) Выбирайте как можно больший диаметр патрубка, но старайтесь, чтобы высота была как можно меньше.

б) Внутренняя поверхность патрубка должна быть максимально гладкой (без кромок и сварных швов).

в) Зонды длиной 12 м, 20 м, 30 м должны быть длиннее, чем высота патрубка или толщина верхней части. Зонд должен входить в контейнер.

д) Лимиты размеров патрубков следующие:

Диапазон измерений	Минимальный диаметр	Макс. длина
4, 6, 8 м	65 мм (DN65)	500 мм
12 м	100 мм (DN100)	150 мм
20, 30 м	200 мм (DN200)	200 мм

- **Крепление на кронштейне**

Монтажный кронштейн можно использовать в открытых резервуарах или над конвейерными лентами. Датчик ввинчивается в специальное гнездо.

*Внимание:* Всегда используйте гайку для завинчивания зонда.

### 3. Электропроводка

Прибор оснащен ЖК-дисплеем, тремя кнопками управления и несколькими клеммными колодками. Они расположены внутри корпуса, для работы с ними нужно открыть крышку.

#### 3.1. Схема подключения

Для доступа к клеммным колодкам снимите крышку с соединительной коробки.



#### 3.2. Схема кабеля



#### 3.3. Кабель

Рекомендуется использовать экранированный кабель с витыми парами.

## 4. Эксплуатация

### 4.1. Дисплей и клавиши

Датчики серии МПУ-УР оснащены 4-значным ЖК-дисплеем. Панель прибора оснащена тремя клавишами со следующими функциями:

Клавиши	Функции
SEL	Выбор отображаемого содержимого или параметра
INC	Изменение значения определенной цифры от 0 до 9, по очереди
MOV	Выбор цифры для изменения

### 4.2. Режимы работы

#### 4.2.1. Рабочий режим

При включении питания прибору требуется несколько секунд для инициализации, и он перейдет в рабочее состояние. На дисплее будут по очереди отображаться значение уровня, пустое значение и значение температуры. Выберите желаемое отображаемое значение с помощью клавиши SEL.

Слева от основного дисплея будут отображаться буквенные обозначения, указывающие на выбранную функцию. Прибор будет отображать измеренное значение по очереди в рабочем режиме следующим образом.

Содержимое	Отображение на дисплее
Значение местоположения	:3692
Пустое значение	:2586
Значение температуры	16.2

**Примечание:** Выходной ток всегда соответствует значению уровня или расстояния, это можно выбирать.

## 4.2.2. Режим программирования

В этом режиме данные отображаются для облегчения программирования. При одновременном нажатии клавиш SEL и MOV прибор может войти в режим программирования или выйти из него. Нажмите клавишу SEL, чтобы выбрать содержимое. Изменяемое содержимое и параметры будут показываться по очереди.

Содержимое	Отображение на дисплее
Высота установки	6278
Полный диапазон	6000
Нулевой диапазон	0000
Выбор переменных (уровень или расстояние)	HL01
Пароль	00

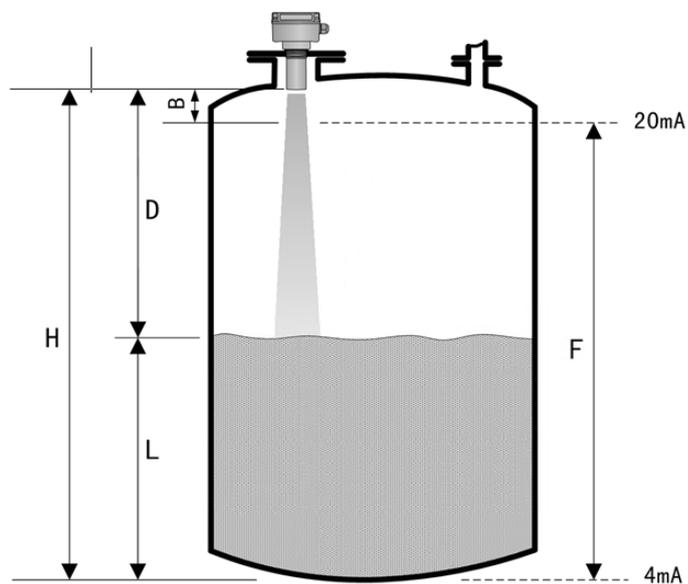
### Примечания:

- Нажимайте на кнопки с усилием, но не слишком сильно, чтобы не повредить печатные платы. Чтобы избежать ввода неверных данных, не нажимайте кнопки слишком быстро.
- Режимы работы отображаются по очереди.
- Высоту установки и значение полного расстояния должен настроить пользователь, другие параметры являются необязательными.

### Значения соответствующего режима работы:

Режим работы	Значение
Высота установки	Расстояние от конца зонда до дна емкости
Полный диапазон	Настройки, соответствующие выходу 20 мА
Нулевой диапазон	Настройки, соответствующие выходу 4 мА
Выбор переменных	Выберите 4-20 мА, соответствующий значению уровня или расстояния. При настройке HL99 ток 4-20 мА соответствует значению расстояния. Любые другие настройки соответствуют значению уровня
Пароль	Пароль для внутренней работы с параметрами, использовать не обязательно.

### 4.2.3. Соответствие тока 4-20 мА значению уровня или расстояния

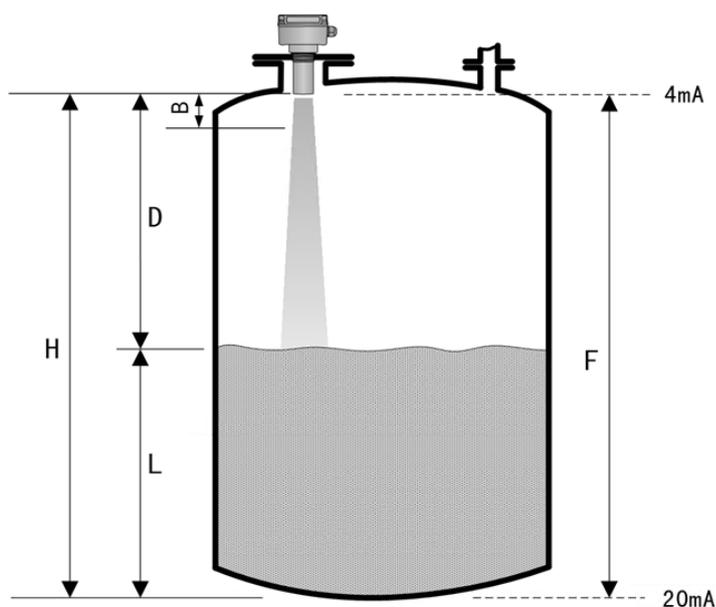


H: высота установки  
 D: значение расстояния  
 L: значение уровня  
 B: слепая зона  
 F: диапазон уровня

$$L = H - D$$

Ток = [(уровень - нулевой диапазон) / (полный диапазон - нулевой диапазон)] \* 16 мА + 4 мА

#### Переменная — значение уровня (HL01)



H: высота установки  
 D: значение расстояния  
 L: значение уровня  
 B: слепая зона  
 F: диапазон уровня

Ток = [(расстояние - нулевой диапазон) / (полный диапазон - нулевой диапазон)] \* 16 мА + 4 мА

#### Переменная — значение расстояния (HL99)

## 5. Калибровка

Для обеспечения нормальной работы измеритель уровня необходимо откалибровать в помещении перед установкой.

- Установите зонд перпендикулярно стене и убедитесь, что расстояние измерения больше слепой зоны и что в зоне распространения луча нет препятствий.
- Правильно подключите прибор в соответствии с руководством.
- Включите питание и подождите несколько секунд, пока прибор перейдет в рабочий режим. Проверьте значение уровня, пустое значение и значение температуры по очереди с помощью кнопки SEL.
- Медленно перемещайте датчик. Значение уровня и пустое значение должны соответственно медленно изменяться.
- Нажмите одновременно клавиши SEL и MOV и войдите в режим программирования. При изменении значения высоты установки будут соответственным образом меняться отображаемые значение уровня и пустое значение.
- При изменении полного значения расстояния выходной ток также должен измениться. Выходной ток всегда соответствует значению уровня.
- Введите предельное значение и проверьте с помощью мультиметра, срабатывают ли реле с правильной временной задержкой.

## 6. Выявление и устранение неполадок

Неполадка	Причина неполадки	Решение
Прибор не работает и ничего не отображает	Ошибка при подключении питания. Ошибка при прокладке проводов.	Проверьте источник питания. Проверьте электропроводку.
Прибор отображает, но не работает	Прибор не нацелен на измеряемую среду. На поверхности жидкости сильные колебания. На поверхности жидкости обильная пена. Емкость пуста и дно не плоское. Выход за пределы допустимого диапазона.	Настройте прибор так, чтобы он был направлен на среду. Добавьте в емкость успокаивающую трубу. Добавьте у емкость успокаивающую трубу. Используйте прибор с большим диапазоном. Используйте прибор с большим диапазоном.
Прибор работает нестабильно или в измеряемых значениях наблюдаются сильные отклонения.	Уровень измеряемой среды заходит в слепую зону. Существуют сильные электромагнитные помехи. Существует препятствие для ультразвуковой волны.	Увеличьте высоту установки прибора или не допускайте слишком высокого уровня. Увеличьте экранирование прибора. Измените место установки или используйте пластиковую трубку.