

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «11» января 2023 г. № 15

Регистрационный № 79309-20

Лист № 1  
Всего листов 8

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Уровнемеры буйковые LTD**

**Назначение средства измерений**

Уровнемеры буйковые LTD (далее – уровнемеры) предназначены для измерений уровня и уровня раздела сред жидкостей и преобразования измеренных значений в унифицированный токовый и цифровой выходные сигналы.

**Описание средства измерений**

Принцип действия уровнемеров основан на законе Архимеда, согласно которому на погруженный в измеряемую жидкость боек, действует выталкивающая сила.

При изменении уровня жидкости изменяется степень погружения буика уровнемера, что приводит к изменению его веса. Изменение веса буика через рычаг передается на торсионную трубку. Поворотное движение торсионной трубки передается через датчик магнитного поля (либо через тензорезистивный чувствительный механизм) на цифровой контроллер, который преобразует угол поворота в электрический сигнал. Электрический сигнал обрабатывается микропроцессорным электронным блоком и преобразуется в цифровое значение уровня, которое выводится на показывающее устройство электронного блока уровнемера и передается по HART протоколу. Значение уровня также преобразуется в токовый выходной сигнал (4-20 мА).

Уровнемеры состоят из электронного блока и буика, которые соединены между собой с помощью металлической подвески.

Электронный блок включает в себя:

- рычаг, торсионная трубка и магнитная (либо тензорезистивная) система;
- микроконтроллер с электронным преобразователем;
- жидкокристаллический дисплей, отображающий измеренные величины. Снизу дисплея имеются кнопки, позволяющей проводить настройку и диагностику уровнемеров;
- разъемы для передачи цифрового сигнала по протоколу HART и стандартного выходного сигнала постоянного тока (4-20 мА).

Буйки конструктивно представляют собой запаянный металлический цилиндр.

Уровнемеры выпускаются в двух модификациях, которые отличаются видом взрывозащиты; с видом взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь "ia" и с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» (d).

Общий вид уровнемеров представлен на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест для знака поверки и знака утверждения типа представлены на рисунке 2.

Информация об исполнении указывается в структуре условного обозначения уровнемера.

Структура условного обозначения (схема составления условного обозначения) уровнемера при заказе:

Уровнемер буйковый LTD – 1 – А – 2 – IC – Н – L – 1000 – 0,5 – F – W – М  
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

1. Измеряемый параметр
2. Вид монтажа
3. Номинальное давление
4. Вид взрывозащиты
5. Материал
6. Температура измеряемой среды
7. Диапазон измерений (для границы раздела жидкостей указывать через дробь)
8. Погрешность
9. Наличие камеры и вид подсоединения обогрева (без обозначения, не поставляется)
10. Направление установки контроллера (без обозначения, для установки справа)
11. Тип чувствительного элемента

Условное обозначение и заводской номер уровнемера наносятся на информационную табличку, размещенную на корпусе уровнемера, в цифровом формате, способом лазерной или ударно-точечной маркировки.

№	Код		Значение кода
1	1		Измерение уровня жидкости
	2		Измерение границы раздела жидкостей
2	A		Монтаж сверху и сбоку
	B		Монтаж сбоку и сбоку
	C		Монтаж сверху и снизу
	D		Монтаж сбоку и снизу
	E		Монтаж сверху
	F		Монтаж сбоку
	S		Монтаж сверху и снизу
3	1		Номинальное давление $\leq 2,5$ МПа
	2		Номинальное давление $\leq 4,0$ МПа
	3		Номинальное давление $\leq 6,3$ МПа
	4		Номинальное давление $\leq 10,0$ МПа
	5		Номинальное давление $\leq 16,0$ МПа
	6		Номинальное давление $\leq 26,0$ МПа
	7		Номинальное давление $\leq 42,0$ МПа
4	IC		0ExiaIICT5 X
	IA		0ExiaIICT6 X
	D		1ExdIICT5 X
	D		1ExdIICT6 X
5	T		Материал измерительной камеры:
	H		Материал измерительной камеры:
	N		Материал измерительной камеры:
6	L		Средняя температура: $-70\text{ °C} \leq T < 200\text{ °C}$
	D		Средняя температура: $-30\text{ °C} \leq T < +100\text{ °C}$
	G		Средняя температура: $T \leq +400\text{ °C}$
7	Диапазон		В соответствии с заказом в мм.
8	Погрешность		0.2; 0.5 или 1
9	F		Камера с обогревом: фланцевое соединение:
	Z		Камера с обогревом, резьбовое соединение:
10	W		Контроллер уровнемера устанавливается
11	M		Датчик магнитного поля
	T		Тензорезистивный датчик



а)



б)



в)

Рисунок 1 – Общий вид уровнемеров буйковых LTD  
а) – внешний вид уровнемеров, б) – жидкокристаллический дисплей уровнемеров, в) – буюк

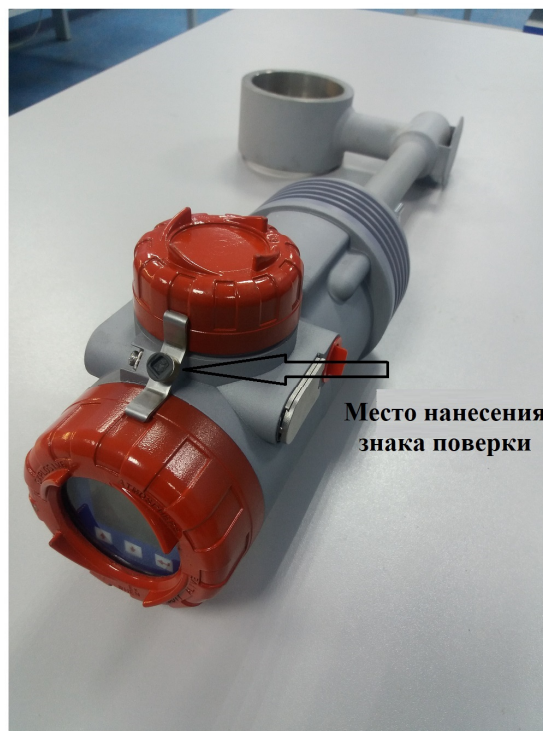


Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест для нанесения знака поверки и знака утверждения типа

### **Программное обеспечение**

Уровнемеры содержат встроенное программное обеспечение (ПО) и энергонезависимую память для хранения данных заводских настроек. ПО уровнемеров используется для установки рабочего диапазона измерения, передачи записи данных измерения, самодиагностики.

Метрологические характеристики уровнемеров нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

Для защиты от несанкционированного доступа к настройкам уровнемеров предусмотрена защита паролем.

Уровнемер обеспечивает идентификацию встроенного ПО посредством индикации номера версии и идентификационного наименования ПО на экране подключенного к нему компьютера.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	DLT9010
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1
Цифровой идентификатор ПО	0XDD24A309
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	CRC32

Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Верхние пределы измерений уровня и уровня раздела сред жидкостей, мм	от 250 до 6000
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений уровня и уровня границы раздела двух сред $\gamma$ , выраженной по отношению к диапазону измерений, %	$\pm 0,2; \pm 0,5; \pm 1,0$
Пределы допускаемой вариации показаний $v$ не превышают абсолютного значения предела допускаемой основной приведенной погрешности $ \gamma $ , %	0,2; 0,5; 1,0
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности преобразования значения уровня в стандартный токовый выходной сигнал, %	$\pm 0,2$
Зона нечувствительности, в процентном отношении к диапазону измерений, %	$\pm 0,05$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерений уровня и уровня границы раздела двух сред, выраженной по отношению к диапазону измерений, %: а) при отклонении температуры окружающего воздуха от нормальных условий измерений, на каждые 10 °С: б) при отклонении температуры измеряемой среды от нормальных условий измерений, на каждые $\Delta t$ °С	$\pm 0,7$ $\frac{-h_{изм} \beta_{ж} \Delta t}{h_{max}} \times 100\% *$
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - температура измеряемой среды, °С	от +15 до +25 от +15 до +25
<p>* <math>h_{изм}</math> – измеренное значение уровня по показаниям уровнемера, мм;  <math>h_{max}</math> – верхний предел измерений уровня, мм;  <math>\beta_{ж}</math> – коэффициент объемного расширения жидкости, °С<sup>-1</sup>;  <math>\Delta t</math> – значение отклонения температуры от нормальных условий измерений, °С,  <math>\Delta t = t_{ж2} - t_{ж1}</math>  где <math>t_{ж1}</math> – температура измеряемой жидкости нормальная, °С;  <math>t_{ж2}</math> – температура измеряемой жидкости конечная, °С.</p>	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С  - температура измеряемой среды, °С - относительная влажность, %	от -40 до +70* (от -60 до +80 в обогреваемых чехлах) от -70 до +400 до 95 при температуре +35 °С
Пределы рабочего давления измеряемой среды, МПа, не более	42,0
Плотность измеряемой среды, кг/м <sup>3</sup>	от 450 до 2000
Разность плотностей двух измеряемых сред, кг/м <sup>3</sup>	от 100 до 1550
Напряжение питания постоянного тока, В	от 12 до 30
Потребляемая мощность, В·А, не более	1,2
Выходной аналоговый сигнал, мА	от 4 до 20
Выходной цифровой сигнал	HART
Габаритные размеры уровнемера без буйка, мм, не более - Длина - Ширина - Высота	700 350 200
Диаметр буйка, мм, не более	80
Масса уровнемера без буйка, кг, не более	15,0
Масса буйка с подвеской, кг, не более	3,5
Средний срок службы, лет	20
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	100 000
Степень защиты от внешних воздействий	IP68
Маркировка взрывозащиты	0Ex ia IIC T5 X 0Ex ia IIC T6 X 1Ex d IIC T5 X 1Ex d IIC T6 X
<p>_____</p> <p>* - ЖК-дисплей функционирует при температуре от минус 30 до плюс 50 °С. При температуре ниже минус 30 °С и выше плюс 50 °С исчезает индикация на дисплее, дисплей восстанавливает работоспособность при возвращении температуры в указанные пределы. При температуре ниже минус 30 °С и выше 50 °С для считывания результата измерений используется токовый выход, либо выходной цифровой сигнал.</p>	

#### Знак утверждения типа

наносится на прикрепляемую к уровнемеру маркировочную табличку, методом лазерной гравировки и на титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

## Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Уровнемер буйковый	LTD	1 шт.
Комплект принадлежностей	9078606 КП	1 шт.*
Паспорт	9078606 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	9078606 РЭ	1 экз.
Методика поверки		1 экз.**

\* - поставляется в соответствии с заказом  
\*\* - допускается поставлять один экземпляр в один адрес отгрузки

## Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Устройство и работа» руководства по эксплуатации уровнемера.

## Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3459 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов»;  
ТУ 26.51.52-001-33395806-2018 Уровнемеры буйковые LTD. Технические условия.

## Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «СП Тизприбор»  
(ООО «СП Тизприбор»)  
ИНН 7727394216  
Адрес: 117461, г. Москва, ул. Херсонская, дом 5 корп. 2, этаж 1, пом. 1, ком. 3, оф.2  
Тел./факс: +7 (495) 540-52-98  
E-mail: info@sp-tiz.ru

## Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)  
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46  
Телефон/факс: +7 (495) 437-55-77 / 437-56-66  
E-mail: office@vniims.ru  
Web-сайт: <http://www.vniims.ru>  
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.