

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «16» июля 2021 г. № 1339

Регистрационный № 82239-21

Лист № 1  
Всего листов 5

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Уровнемеры буйковые 249**

**Назначение средства измерений**

Уровнемеры буйковые 249 (далее по тексту – уровнемеры) предназначены для непрерывного измерения уровня жидкости или уровня границы раздела жидкостей в резервуарах и технологических аппаратах.

**Описание средства измерений**

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

Уровнемеры состоят из датчика уровня и преобразователя (пневматический контроллер серии 2500 или цифровой контроллер серии DLC3100).

Датчики уровня состоят из буйка, рычага буйка, торсионной трубки, камеры.

Преобразователи монтируются на рычаге торсионной трубки датчика уровня.

При изменении уровня жидкости или уровня границы раздела жидкостей происходит смещение буйка, которое приводит к повороту торсионной трубки (угол поворота пропорционален изменению выталкивающей силы, воздействующей на буюк). Изменение выталкивающей силы через торсионную трубку передается к преобразователю, где преобразуется в выходной сигнал, пропорциональный изменению уровня жидкости:

- аналоговый или цифровой (цифровой контроллер серии DLC3100),
- пневматический (пневматический контроллер серии 2500).

Цифровой контроллер серии DLC3100 может передавать информацию в цифровом виде по протоколу HART.

Датчики уровня имеют две модификации:

- датчики с выносной камерой, внутри которой установлен буюк, соединенный с торсионной трубкой при помощи стержня (исполнения 249, 249В, 249BF, 249С, 249К, 249L);
- датчики бескамерные (исполнения 249BP, 249P, 249CP, 249V, 249W).

Уровнемеры без выносной камеры монтируются сверху или на стенке резервуара через предусмотренное для этого соединение, при этом буюк контактирует с контролируемой жидкостью в резервуаре.

Уровнемеры с буйком, установленным внутри выносной камеры, монтируются на стенке резервуара таким образом, что в камере создаются условия, аналогичные условиям в резервуаре.

Пневматические контроллеры серии 2500 различаются режимом работы:

- прямого действия (выходной сигнал увеличивается при увеличении уровня жидкости), исполнения 2500, 2500С, 2502, 2502С, 2502F, 2500Т, 2500ТС, 2500S, 2500SC, 2503;
- обратного действия (выходной сигнал уменьшается при увеличении уровня жидкости), исполнения 2500R, 2500CR, 2502R, 2502CR, 2502FR, 2500TR, 2500TCR, 2500SR.

Дополнительно уровнемеры могут быть оснащены визуальным индикатором выходного сигнала и теплоизолятором.

Внешний вид уровнемеров представлен на рисунке 1.

Пломбирование уровнемеров не предусмотрено.

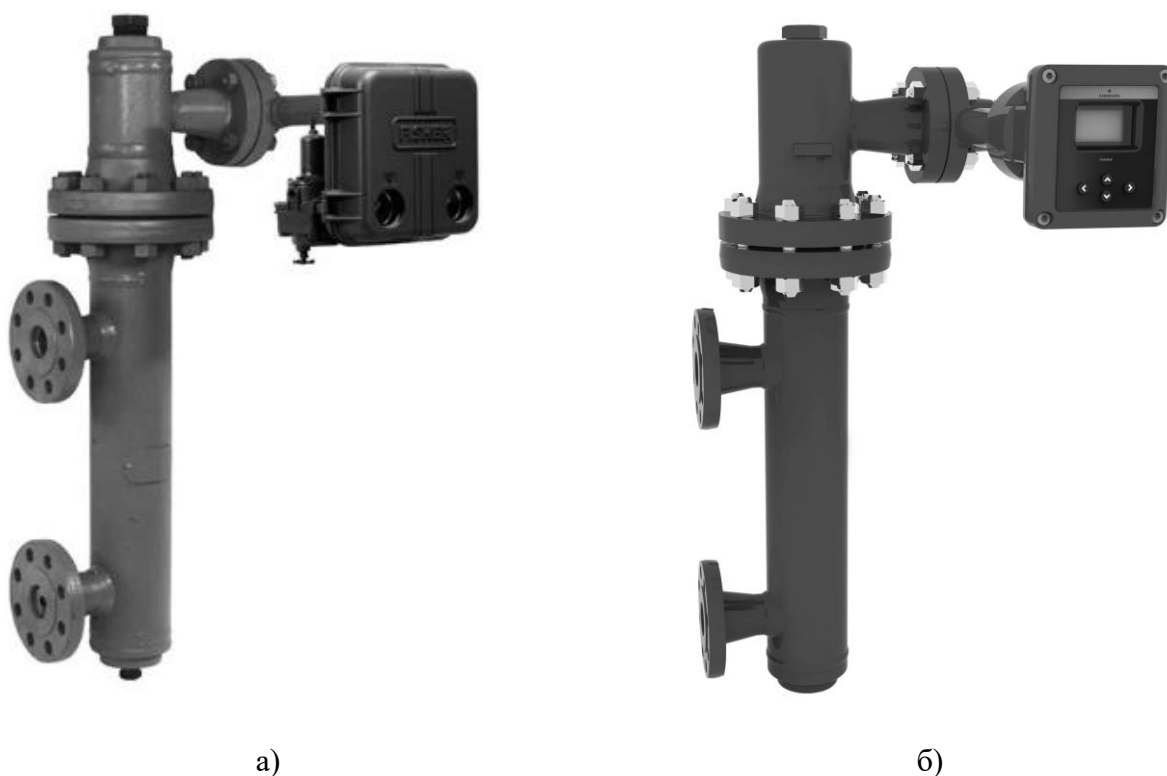


Рисунок 1 – Внешний вид уровнемеров буйковых 249

- а) – внешний вид уровнемера буйкового 249 с датчиком уровня в виде выносной камеры и преобразователем (пневматический контроллер серии 2500),
- б) – внешний вид уровнемера буйкового 249 с датчиком уровня в виде выносной камеры и преобразователем (цифровой контроллер серии DLC3100)

### Программное обеспечение

Уровнемеры с контроллером DLC3100 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. ПО уровнемеров неизменяемое и нечитываемое.

Метрологические характеристики уровнемеров нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «средний» по Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	130D, 130F
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.9
Цифровой идентификатор ПО	---

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристик	Значение	
Серия преобразователя	2500	DLC3100
Верхние пределы измерений уровня и уровня раздела сред жидкостей, мм	от 356 до 3048	
Нижний предел измерений уровня и уровня раздела сред жидкостей, мм	0	
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений уровня и уровня границы раздела двух сред $\gamma$ , выраженной по отношению к диапазону измерений, %	$\pm 1,0$	$\pm 0,45$
Зона нечувствительности, в процентном отношении к диапазону измерений, %, не более	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 в) при отклонении напряжения питания на каждые 1 В, %	$\pm 1,5$ $\frac{-h_{изм}\beta_{ж}\Delta t}{h_{max}} \times 100\% *$ ---	$\pm 0,02$ $\frac{-h_{изм}\beta_{ж}\Delta t}{h_{max}} \times 100\% *$ $\pm 0,2$
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 характеристик	Значение
Условия эксплуатации: - диапазон температур окружающего воздуха, °С - диапазон температур измеряемой среды, °С - относительная влажность окружающего воздуха, %, не более - диапазон атмосферного давления, кПа	от -40 до +80* от -198 до +427 95 от 84,0 до 106,7
Выходной сигнал преобразователя (цифровой контроллер серии DLC3100): - аналоговый - цифровой	4-20 мА HART

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристик	Значение	
Выходной сигнал преобразователя (пневматический контроллер серии 2500): - пневматический, кПа	от 20 до 400	
Диапазон напряжения питания постоянного тока, В	От 12 до 30 (от 17,75 при использовании HART-коммуникатора)	
Габаритные размеры (ДхШхВ), мм, не более: датчик уровня (без буйка и выносной камеры)** преобразователь 2500 контроллер DLC3100	300x370x230 240x257x224 155x167x200	
Масса, кг, не более: датчик уровня (без буйка и выносной камеры)** преобразователь 2500 контроллер DLC3100	29 кг 5 кг 3,45 кг	
Средний срок службы, лет	30	
Маркировка взрывозащиты:	для газовых сред	для пылевых сред
датчик уровня	II Gb c T* X / III Db c T* X	
преобразователь 2500	II Gb c T* X / III Db c T* X	
контроллер DLC3100	0Ex ia IIC T6 Ga X	Ex ia IIC T85 °C Da
	0Ex ia IIC T5 Ga X	Ex ia IIC T100 °C Da
	1Ex db IIC T6 Gb X	Ex tb IIC T78 °C Db
	1Ex db IIC T5 Gb X	-
Примечания: * - ЖК-дисплей функционирует при температуре от минус 20 до плюс 70 °С. При температуре ниже минус 20 °С и выше плюс 70 °С исчезает индикация на дисплее, дисплей восстанавливает работоспособность при возвращении температуры в указанные пределы. При температуре ниже минус 20 °С и выше 70 °С для считывания результата измерений используется токовый выход, либо выходной цифровой сигнал; ** - Габаритные размеры и масса буйка/камеры в соответствии с технической документацией производителя в зависимости от заказанного диапазона измерений.		

**Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Уровнемеры буйковые 249		1 шт.
Руководство по эксплуатации		1 экз.*
Паспорт		1 экз.
Методика поверки	МП 208-032-2020	1 экз.*
* - допускается поставлять один экземпляр в один адрес отгрузки		

**Сведения о методиках(методах) измерений**

приведены в разделе «Описание» руководства по эксплуатации «Уровнемеры буйковые 249».

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к уровнемерам буйковым 249**

Приказ Росстандарта № 3459 от 30 декабря 2019 года «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов»

Техническая документация «Fisher Controls International LLC», США

