

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Стенды для поверки и калибровки средств измерений уровня ЭЛМЕТРО СПУ

### Назначение средства измерений

Стенд для поверки и калибровки средств измерений уровня ЭЛМЕТРО СПУ (в дальнейшем – стенд) предназначен для воспроизведения единицы длины при измерении уровня.

В зависимости от исполнения, стенды соответствуют эталонным установкам 1-го или 2-го разряда по ГОСТ Р 8.660-2009.

### Описание средства измерений

Для воспроизведения единицы длины (уровня), в зависимости от исполнения, в стенде используется или непосредственное изменение уровня жидкости или имитация изменения уровня. В качестве средств измерений в стенде может использоваться или лазерный дальномер, или магнитный преобразователь линейных перемещений.

В исполнении Ж (непосредственное изменение уровня жидкости) стенд состоит из двух расположенных вертикально измерительных труб (железной, диаметром не менее 100 мм и стеклянной, диаметром не менее 14 мм) заполненных рабочей жидкостью и сообщающихся между собой. В верхней части стенда расположено неподвижное основание, на котором монтируются испытываемые приборы. Подвижное основание может передвигаться вдоль измерительных труб по линейной части установки. На подвижном основании расположено устройство для визирования по мениску жидкости в стеклянной измерительной трубе. На линейной части смонтировано оборудование для измерения расстояния между подвижным и неподвижным основаниями стенда.

В исполнениях А,Б,В,Г,Д и Е стенд состоит из расположенной горизонтально линейно части, неподвижного основания, подвижного основания, имитирующего изменение уровня и системы измерения и сбора информации.

Неподвижное основание представляет собой установочную плиту, предназначенную для жесткого крепления различных типов средств измерений уровня. Конструкция стенда обеспечивает установку уровнемера таким образом, чтобы плоскость установочного фланца уровнемера была перпендикулярна линейной части стенда.

Линейная часть стенда предназначена для перемещения подвижной части стенда на заданное расстояние. Она представляет собой металлический профиль, закрепленный на опорах, и обеспечивает передвижение подвижной части стенда. Определение местоположения подвижной части стенда относительно неподвижного основания происходит с использованием одного из средств измерений приведенного в таблице 2.

Подвижная часть стенда представляет собой основание, которое перемещается по линейной части стенда. На подвижной части стенда для исполнений, содержащих преобразователь линейных перемещений, размещен прецизионный сервопривод, приводящий ее в движение. Для исполнения стенда, содержащего лазерный дальномер, передвижение подвижной части производится вручную.

Система управления стендом обеспечивает сбор информации и отображение ее на экране персонального компьютера, а также осуществляет управление подвижной частью стенда для исполнений стенда, содержащих преобразователь линейных перемещений. Сбор информации и перемещение подвижной части стенда осуществляется посредством специализированного ПО.

Внешний вид стенда представлен на рисунках 1,2,3,4.

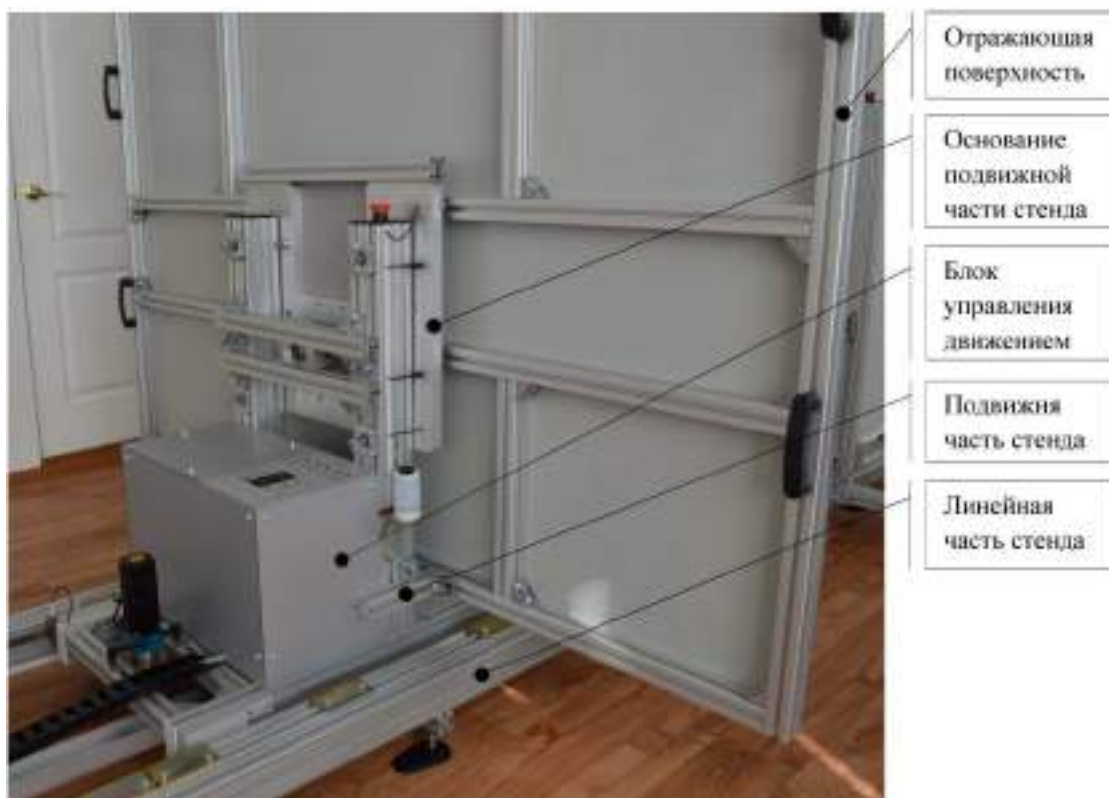


Рисунок 1. Линейная и подвижная части стенда

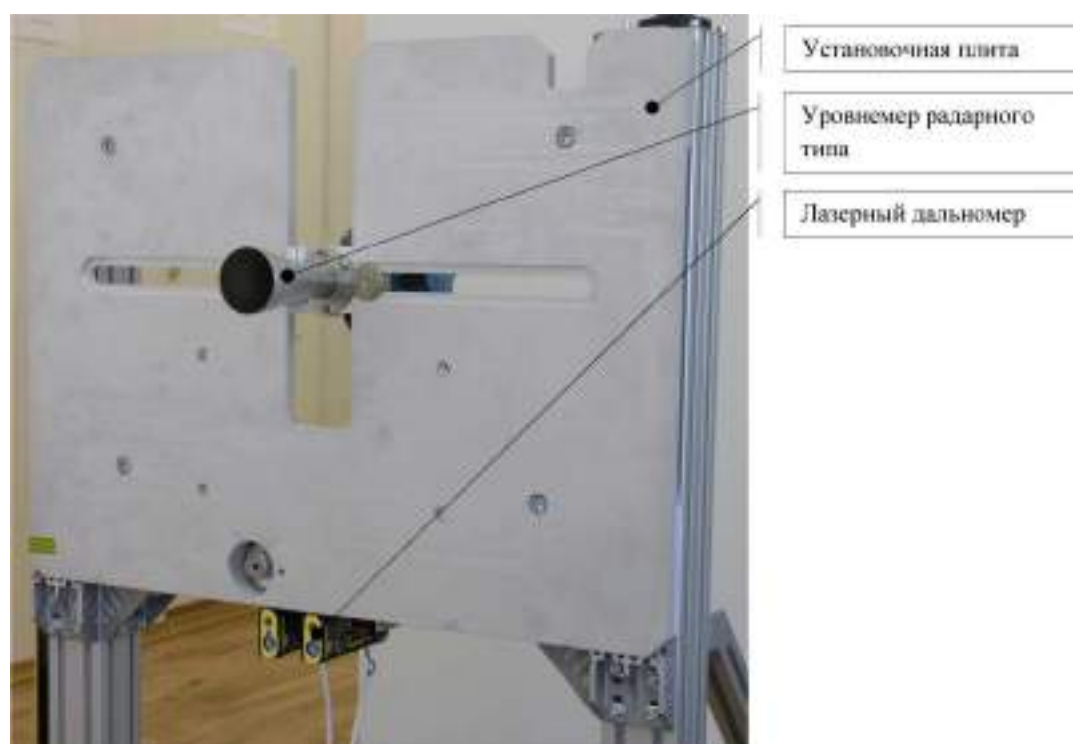


Рисунок 2. Неподвижное основание стенда

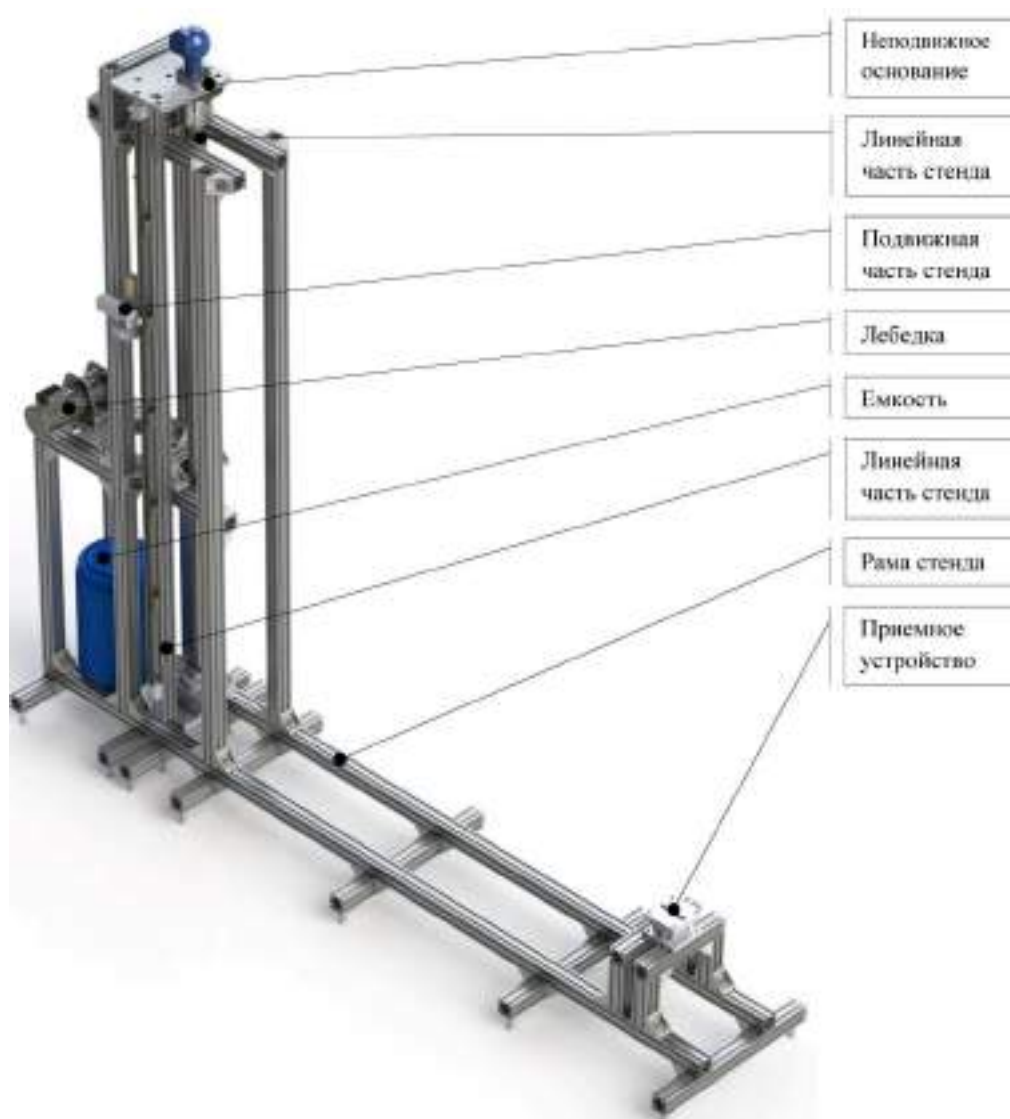


Рисунок 3. Стенд с непосредственным изменением уровня

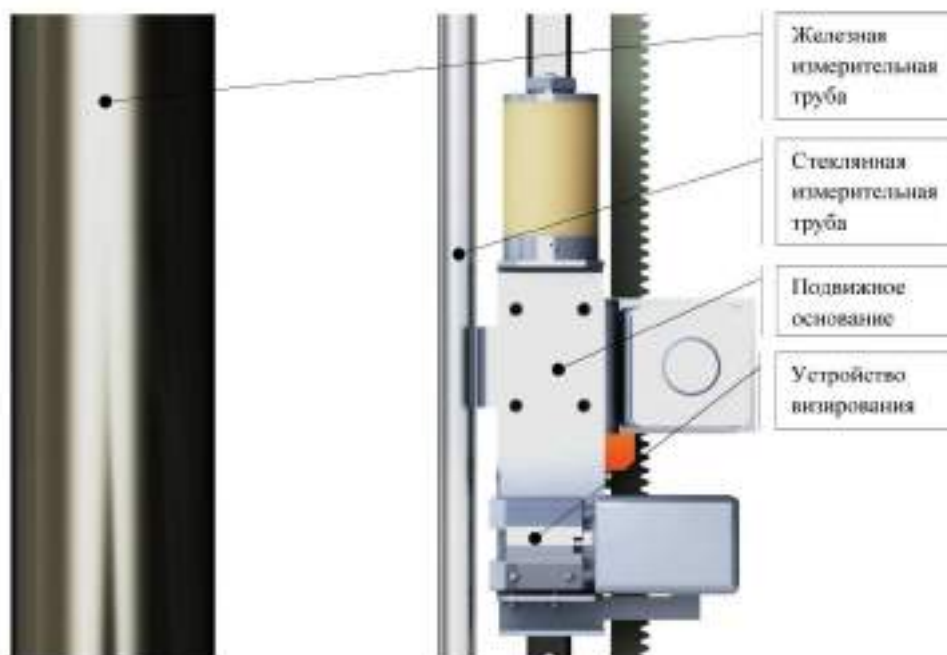


Рисунок 4. Подвижное основание стэнда с непосредственным изменением уровня

## Программное обеспечение

Программное обеспечение станда (далее ПО) устанавливается на персональный компьютер (ПК) системы управления стандом. ПО осуществляет общее управление стандом, автоматический сбор и математическую обработку результатов измерений, а также архивирование результатов измерений. Обмен данными между ПК и подвижной частью станда производится по протоколу ModBus/RTU.

ПО обработки измеренных данных построено по модульному принципу. В ПО предусмотрена возможность хранения в архивной базе данных результатов испытаний и информации о поверяемом уровнемере с привязкой к заводскому номеру.

Метрологически значимая часть ПО производящая основные вычисления выделена в отдельную библиотеку. Идентификационные данные ПО и метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1. Информация о версии и контрольной сумме метрологически значимой части доступна через меню ПО на экране ПК.

Для предотвращения намеренного или непреднамеренного вмешательства в работу установки, программное обеспечение снабжено двухуровневой системой парольной защиты с разграничением уровней прав пользователей.

Таблица 1 – идентификационные данные ПО

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ЭлМетро-Уровень	ElMetroLevelLib.dll	1.0.1.3	529E69C8	CRC32

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений имеет уровень "С" согласно МИ 3286-2010.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики станда

Тип станда	Метод воспроизведения единицы длины (уровня)	Тип средства измерения	Дискретность воспроизведения единицы длины (уровня), мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения единицы длины (уровня), мм	Максимальный возможный верхний предел диапазона воспроизведения единицы длины (уровня), м
А	имитация изменения уровня жидкости	преобразователь линейных перемещений	0,05	±0,3	30
Б				±1,0	
В				±1,0	
Г				±1,5	
Д	лазерный дальномер		10	±1,0	10
Е				$\pm(1+2,5 \cdot 10^{-2} \cdot L)$ , где L – верхний предел воспроизведения единицы длины (уровня), м	30
Ж	непосредственное изменение уровня	преобразователь линейных перемещений	1	±1,0	6

Таблица 3 – Массогабаритные характеристики стенда.

Тип стенда	Метод воспроизведения единицы длины (уровня)	Габаритные размеры (не более), м	Масса (не более), кг
А	имитация изменения уровня жидкости	длина от 4,5 до 17; ширина 4; высота 2;	от 500 до 3000
Б		длина от 4,5 до 32; ширина 4; высота 2;	
В		длина от 4,5 до 17; ширина 4; высота 2;	от 500 до 1500
Г		длина от 4,5 до 22; ширина 4; высота 2;	от 500 до 2000
Д		длина от 4,5 до 12; ширина 4; высота 2;	от 300 до 1000
Е		длина от 17,5 до 32; ширина 4; высота 2;	от 1500 до 3000
Ж	непосредственное изменение уровня	длина от 2 до 7; ширина от 1 до 2; высота от 2 до 7.	от 300 до 1500

Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °С 20±5;
- изменение температуры воздуха в помещении в течение часа, не более, °С 1;
- температура линейной части стенда, °С 20±5;
- максимальная разность температур в различных точках линейной части стенда, не более, °С 2;
- относительная влажность окружающего воздуха, % 60±20;
- тряска, вибрации и удары не допускаются;

Параметры электрического питания:

- напряжение, В: 220;
- частота, Гц: 50;
- потребляемая мощность (не более), кВт 2.

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Для всех исполнений стенда комплектность определяется в соответствии с таблицей 4

Таблица 4

Наименование оборудования	Количество
Стенд	1
Паспорт 3140.000.00 ПС	1
Руководство по эксплуатации 3140.000.00 РЭ	1
Методика поверки 3140.000.00 МП	1
Комплект монтажных частей	1
Комплект запасных частей	1
Комплект инструмента и принадлежностей	1
ПО ЭлМетро-Уровень	1

### **Поверка**

осуществляется по документу 3140.000.00 МП «Стенд для поверки и калибровки средств измерения уровня ЭЛМЕТРО СПУ. Методика поверки», утвержденной ФГУП «ВНИИМС» 23 сентября 2013 г.

Основное поверочное оборудование для всех исполнений стенда:

- уровень рамный 100-0,1 ГОСТ 9392-89;
- мегаомметр Ф 4102/1-1М ТУ 25-7534.0005-87;
- индикатор ИЧ02 кл. 1 ГОСТ 577-68;
- рулетка Р30У3П ГОСТ 7502;
- глубиномер ГМ-50, ГОСТ 7470-92;
- метеометр МС-200А с диапазоном измерения отн. вл. (0–98)% с пределами допускаемой абсолютной погрешности  $\pm 3,0\%$  при температуре  $(25\pm 5)^\circ\text{C}$ .
- система лазерная измерительная Renishaw XL80 с пределами допускаемой абсолютной погрешности  $\pm 0,05$  мм (Госреестр №35362-13);
- меры длины концевые плоскопараллельные 3-500 и 3-1000 (ГОСТ 9038-90).

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

изложены в документе 3140.000.00 РЭ «Стенд для поверки и калибровки средств измерения уровня ЭЛМЕТРО СПУ. Руководство по эксплуатации».

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к стенду для поверки и калибровки средств измерений уровня ЭЛМЕТРО СПУ**

ГОСТ 8.477–82 «Государственная поверочная схема для средств измерений уровня жидкости».

ГОСТ 8.660–09 «Государственная система обеспечения единства измерений. Уровнемеры промышленного применения. Методика поверки»

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- при проведении поверки или калибровки средств измерений уровня (радарных, поплавковых, ультразвуковых, коаксиальных, радиоволновых и других типов уровнемеров).

### **Изготовитель**

ООО «ЭлМетро-Инжиниринг»,  
454138, г. Челябинск, Комсомольский проспект, д.29,  
тел. +7 (351) 793-80-28, 742-65-84,  
E-mail: [info@elmetro.ru](mailto:info@elmetro.ru)

### **Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Москва, 119361, ул. Озерная, д. 46

Тел/факс: (495) 437-55-77/437-56-66.

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

### **Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

" \_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2014 г.