

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «31» мая 2021 г. № 894

Регистрационный № 81895-21

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Стенды для поверки и калибровки средств измерений уровня ЭлМетро-СПУ-И-В

Назначение средства измерений

Стенды для поверки и калибровки средств измерений уровня ЭлМетро-СПУ-И-В (далее – стенды) предназначены для передачи единицы уровня жидкости рабочим средствам измерений.

Описание средства измерений

Принцип действия стендов основан на имитации изменения уровня вертикальным прецизионным перемещением ёмкости, заполненной жидкостью, или отражателя.

В качестве эталонного средства измерений в стендах используется преобразователь линейных перемещений.

На Рисунках 1 – 3 изображены: внешний вид стендов, внешний вид составных частей стендов и условное место эксплуатации (Рисунок 3, поз. 6).

Конструктивно стенд состоит из расположенной вертикально линейной части (Рисунок 3, поз. 2), неподвижного основания (Рисунок 1, поз. 1), каретки подвижной (Рисунок 1, поз. 2) (далее – каретка) и системы управления.

Рабочее место оператора (Рисунок 3, поз. 9), входящее в состав стенда, объединяет в себе органы управления стендом и аппаратно-программное обеспечение.

Линейная часть стенда расположена вертикально и установлена на регулируемых опорах (Рисунок 3, поз. 1) с демфирующими свойствами. Крепление линейной части осуществляется с помощью установочных кронштейнов (Рисунок 3, поз. 3, 4). Установочные кронштейны и опоры позволяют выставить и закрепить стенд в вертикальном положении по месту эксплуатации. Вдоль линейной части стенда с двух сторон расположены прецизионные направляющие рельсы (Рисунок 2, поз. 5).

Неподвижное основание расположено в верхней части стенда и представляет собой установочную плиту, предназначенную для жёсткого крепления поверяемых и калибруемых приборов. Конструкция неподвижного основания обеспечивает перпендикулярность фланца поверяемого прибора к линейной части стенда.

Конструкция стенда предусматривает специальное крепление для метроштока.

Каретка стенда представляет собой узел, в состав которого входит прецизионный сервопривод, направляющие блоки высокой точности, преобразователь линейных перемещений и устройство наблюдения и визуализации. Сервопривод производит перемещение каретки на заданное расстояние по рельсам линейной части с помощью направляющих блоков. Направляющие блоки обеспечивают точность и плавность хода. Для имитации реальных условий при проведении поверки тросовых уровнемеров с поплавком на рабочей поверхности каретки устанавливается ёмкость (Рисунок 1, поз. 3) с рабочей жидкостью. Ёмкость из нержавеющей стали, объемом 2 литра, входит в комплект поставки стенда.

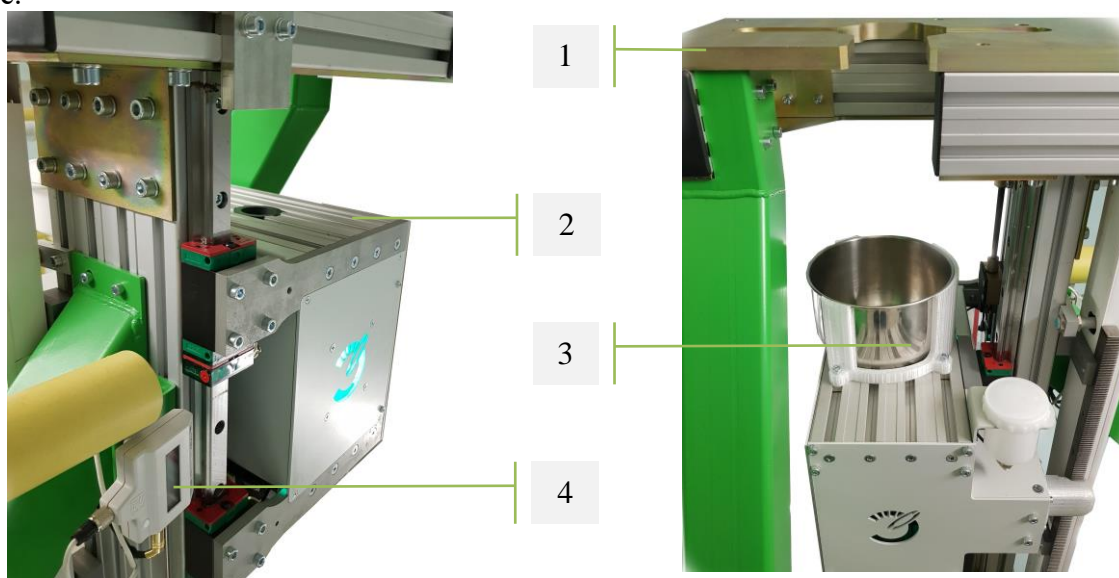
Устройство наблюдения и визуализации расположено на каретке и состоит из координатного стола и цифровой камеры (Рисунок 2, поз. 2) с десятикратным увеличением. Камера транслирует на монитор персонального компьютера (далее – ПК) изображение контрольной шкалы или поверяемого СИ, формируя визуальное представление оператора о текущем положении каретки. Координатный стол позволяет производить настройку положения камеры в горизонтальном положении.

Контрольная шкала станда представлена в виде компарированной рулетки измерительной металлической Р10Н2К ГОСТ 7502-98 (Рисунок 2, поз. 4), натянутой вдоль линейной части.

Система управления стандом состоит из прецизионного инкрементного преобразователя перемещений и аппаратно-программного интерфейса. Инкрементный преобразователь представляет собой магнитный бесконтактный измерительный преобразователь линейных перемещений (далее – БИПЛП), состоящий в свою очередь из магнитной ленты (Рисунок 2, поз. 1) и считывающей головки, жестко закреплённой на каретке. Магнитная лента размещена вдоль линейной части станда. Ферромагнитные штрихи позволяют производить относительные измерения длины (уровня) из произвольного положения каретки с дискретностью 0,05 мм. Датчики температуры (Рисунок 1, поз. 4) с цифровым выходом, равномерно расположенные вдоль линейной части, вносят температурную коррекцию при воспроизведении единицы уровня жидкости.

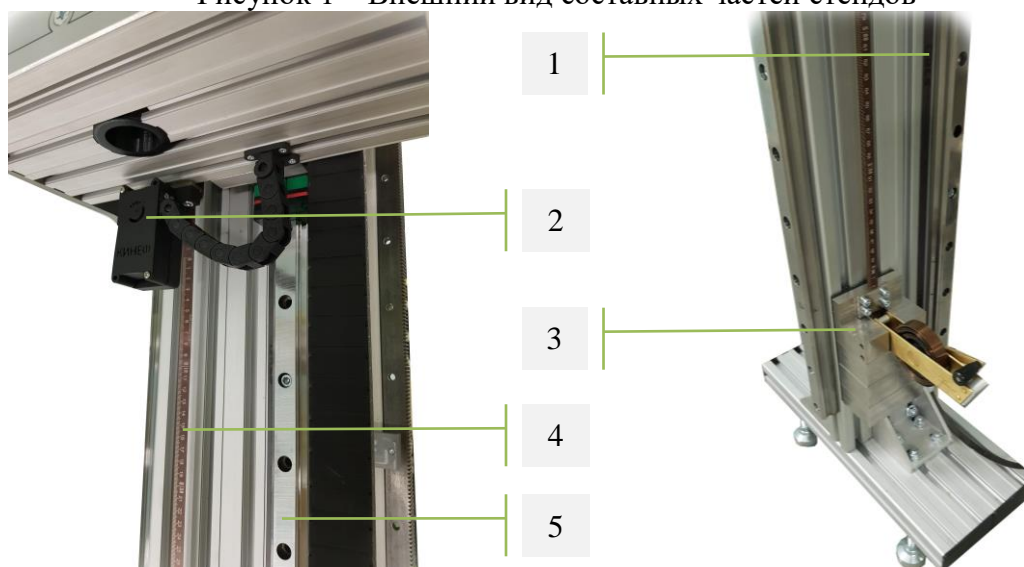
Пломбирование стандов не предусмотрено.

Знак поверки наносится на табличку подвижной каретки и (или) в свидетельство о поверке.



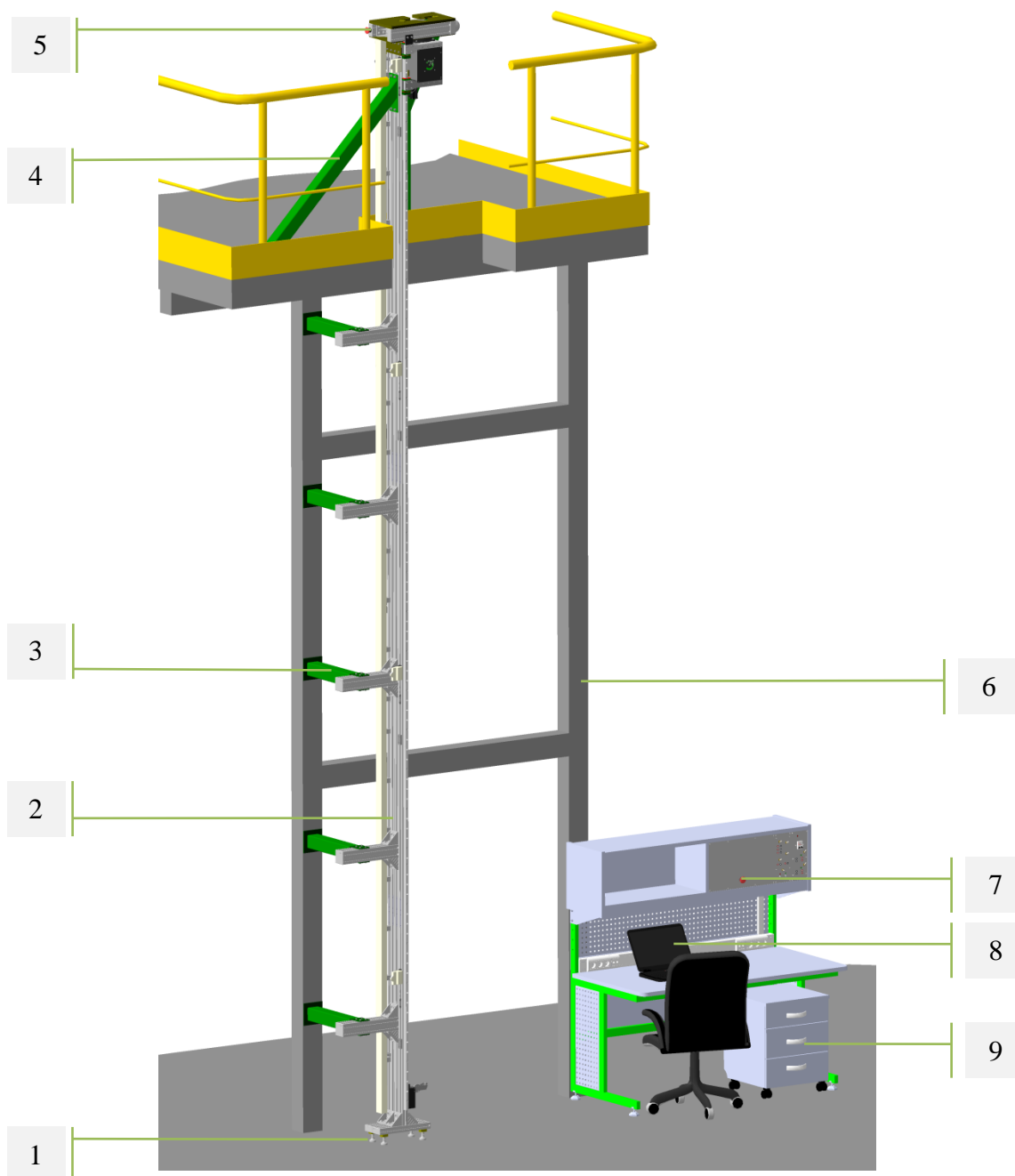
1 – неподвижное основание, 2 – каретка подвижная, 3 – ёмкость, 4 – датчик температуры

Рисунок 1 – Внешний вид составных частей стандов



1 – лента магнитная, 2 – цифровая камера; 3 – набор грузов; 4 – контрольная рулетка, 5 – прецизионные направляющие рельсы

Рисунок 2 – Внешний вид составных частей стандов



- 1 – опора регулируемая; 2 – линейная часть; 3, 4 – кронштейн монтажный;
5, 7 – кнопка аварийной остановки; 6 – условное место эксплуатации;
8 – персональный компьютер; 9 – рабочее место оператора

Рисунок 3 – Внешний вид стэндов

Программное обеспечение

Программное обеспечение стэнда (далее ПО) устанавливается на персональный компьютер (ПК) системы управления стэндом. ПО осуществляет общее управление стэндом, автоматический сбор и математическую обработку результатов измерений, а так же архивирование результатов измерений. Обмен данными между ПК и подвижной частью стэнда 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 ПО доступна через меню «О программе» на экране ПК.

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

Т а б л и ц а 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ЭлМетро-СПУ-И-В
Номер версии ПО	не ниже 3.0.0.1
Цифровой идентификатор метрологической значимой части (Алгоритм CRC32)	52F3D923
Другие идентификационные данные (библиотека метрологически значимой части)	ElMetroLevelVerticalLib.dll

Уровень защиты программного обеспечения от преднамеренных и непреднамеренных изменений соответствует уровню «средний» согласно Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Т а б л и ц а 2 – Метрологические характеристики стандов

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон измерений (диапазон изменения уровня) , м	от 0 до 6 ¹⁾
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня (длины), мм	± 0,3
Дискретность задания положения подвижной каретки, имитирующей уровень, мм	0,05
П р и м е ч а н и е – Верхний предел диапазона измерений зависит от заказа и указывается в паспорте.	

Т а б л и ц а 3 – Основные технические характеристики стандов

Наименование параметра	Значение параметра
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более	4000 × 1500 × 6900
Масса станды, кг, не более	300
Напряжение питания переменного однофазного тока, В	220 ± 10 %
Частота переменного тока, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, В·А, не более	750
Рабочие условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность воздуха, %, не более – атмосферное давление, кПа	20 ± 5 80 от 86 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом, а также трафаретным способом на табличку подвижной каретки в верхнем правом углу.

Комплектность средства измерений

Т а б л и ц а 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Количество, шт. (экз.)
Стенд для поверки и калибровки средств измерений уровня ЭлМетро-СПУ-И-В	1
Паспорт ЭЛМИ.4400.4016.000.00ПС	1
Руководство по эксплуатации ЭЛМИ.4400.4016.000.00РЭ	1
Методика поверки МП 208-003-2020	1
Комплект монтажных частей	1
Комплект инструмента и принадлежностей	1
Комплект тары	1
ПО «ЭлМетро-СПУ-И-В»	1

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в Руководстве по эксплуатации в разделе 2.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к стендам для поверки и калибровки средств измерений уровня ЭлМетро-СПУ-И-В

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.12.2019 г. № 3459 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов»

ТУ 26.51.66-005-86944905-2020 «Стенды для поверки и калибровки средств измерений уровня ЭлМетро СПУ. Технические условия»

