



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ И МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ»
(ФБУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»)

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора




А.Д. Меньшиков

«18» марта 2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

ВЫСОТОМЕРЫ ZANGER Digi-Height

Методика поверки

РТ-МП-49-445-2024

г. Москва
2024 г.

1 Общие положения

1.1. Настоящая методика поверки распространяется на высотомеры ZANGER Digi-Height (далее – высотомеры) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.2. В целях обеспечения прослеживаемости поверяемого высотомера к государственным первичным эталонам необходимо соблюдать требования настоящей методики поверки.

Выполнение всех требований настоящей методики обеспечивает прослеживаемость поверяемого средства измерений к ГЭТ2 – 2021 Государственный первичный эталон единицы длины-метра в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденной приказом Росстандарта от 29.12.2018 №2840.

1.3. В настоящей методике поверки используется метод прямых измерений при подтверждении характеристик высотомера по параметрам диапазона и погрешности измерений длины.

1.4. Метрологические характеристики высотомеров приведены в таблице 1.

Таблица 1. Метрологические характеристики высотомеров.

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений длины, мм - ZANGER Digi-Height 450, ZANGER Digi-Height PLUS 450 - ZANGER Digi-Height 700, ZANGER Digi-Height PLUS 700 - ZANGER Digi-Height 1000, ZANGER Digi-Height PLUS 1000	от 0 до 450 от 0 до 700 от 0 до 1000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины, мкм - ZANGER Digi-Height 450, ZANGER Digi-Height 700, ZANGER Digi-Height 1000 - ZANGER Digi-Height PLUS 450, ZANGER Digi-Height PLUS 700, ZANGER Digi-Height PLUS 1000	$\pm(2,0+L/330)$ $\pm(1,1+L/1000)$
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С - изменение температуры воздуха, °С/ч - относительная влажность воздуха, %	от +19,5 до +20,5 $\pm 0,3$ от 10 до 80
Примечание - L - измеряемая длина в мм	

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1. При проведении поверки выполняются операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операций	Обязательность проведения операции при:		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Подготовка к проведению поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2 – 8.6
Проверка измерительного усилия	Да	Да	9
Проверка программного обеспечения	Да	Да	10

Наименование операций	Обязательность проведения операции при:		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия измерений:

–температура окружающего воздуха, °С	от +19,5 до +20,5
–изменение температуры воздуха, °С/ч	±0,3
–относительная влажность окружающего воздуха, %	от 10 до 80

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1. К проведению поверки допускаются лица, ознакомленные с руководством по эксплуатации на поверяемое СИ и руководствами по эксплуатации эталонного оборудования, имеющие необходимую квалификацию и прошедшие инструктаж по технике безопасности. Поверка может проводиться одним специалистом.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства поверки, приведенные в таблице 3.

Таблица 3. Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании)	Средства измерений температуры в диапазоне измерений от 15 °С до 25 °С с абсолютной погрешностью ±0,2 °С Средства измерений относительной влажности в диапазоне измерений от 10 % до 90 % с абсолютной погрешностью ±3 %.	Измеритель-регулятор температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.10М1, рег. №19736-05 Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-5-3, рег. №32777-06 Прибор комбинированный Testo 622, рег. №53505-13
9. Проверка измерительного усилия высотомера	Средство измерений массы, соответствующее среднему классу точности по ГОСТ OIML R 76-1-2011	Весы лабораторные электронные неавтоматического действия ВЛТЭ, модификация ВЛТЭ-310С, рег. № 69452-17
11. Определение метрологических характеристик и подтверждение	Рабочий эталон единицы длины и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам 3 разряда по Приказу Росстандарта № 2840 от 29	Меры длины концевые плоскопараллельные, набор №9, рег. №9291-91; Меры длины концевые

соответствия средства измерений метрологическим требованиям	декабря 2018 г. в диапазоне значений длины от 0 до 1000 мм Средство измерений плоскостности, соответствующее классу точности 0 по ГОСТ 10905-86;	плоскопараллельные, набор №8 , рег. №9291-91; Плита поверочная, исполнение 3, класс точности 0 по ГОСТ 10905-86, рег. № 88270-23
Примечание – допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1. Перед проведением поверки следует изучить руководство по эксплуатации на поверяемое средство измерений и руководства по эксплуатации на средства поверки.

6.2. При выполнении операций поверки выполнять требования руководств по эксплуатации средств измерений к безопасности при проведении работ.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:

- наличие маркировки (обозначение, заводской номер, товарный знак изготовителя);
- отсутствие механических повреждений и дефектов, влияющих на качество измерений;
- комплектность в соответствии с руководством по эксплуатации.

Высотомер считается поверенным в части внешнего осмотра, если установлено соответствие конструктивного исполнения, комплектности, маркировки, а также отсутствие механических повреждений. Если не выполняется хотя бы одно из перечисленных требований, дальнейшая поверка прекращается.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений). С помощью измерителя температуры каждые 15 мин выполнять измерение температуры воздуха и фиксировать ее изменение. Выполнить однократное измерение влажности воздуха с помощью термогигрометра. Полученные результаты измерений температуры и влажности должны соответствовать требованиям указанным в п. 3 данной методики. В противном случае поверку не проводят до приведения условий поверки в соответствие п.3.

8.2 Подготовка к проведению поверки. Меры длины концевые плоскопараллельные (далее по тексту - КМД) промыть бензином по ГОСТ 8505-80 и протереть чистой хлопковой салфеткой.

8.3 Высотомер установить на протертую плиту, которая выставлена в горизонтальное положение.

8.4 Высотомер и КМД выдержать не менее 3 часов на плите, находящейся в помещении, где происходит поверка.

8.5 Подготовить высотомер к работе в соответствии с руководством по эксплуатации. Перемещение измерительной каретки, а также перемещение подвижных узлов прибора должно проходить без заметных рывков и заеданий. Все съемные части высотомера должны быть надежно закреплены.

В держатель установить стандартный измерительный щуп с наконечником диаметром 5 мм или 6 мм. Включить высотомер. Выполнить касание рабочей поверхности плиты и обнулить показания высотомера. Задать тестовое перемещение измерительной каретки вверх и вниз. На дисплейном блоке высотомера должны отобразиться результаты измерений перемещения в прямом и обратном направлении.

Результаты опробования считают положительными, если выполняются требования пунктов 8.3-8.5.

Если вышеперечисленные требования не выполняются, то дальнейшие операции поверки не поводят, высотомер признают непригодным к применению и оформляются результаты поверки в соответствии с п. 12.2.

9 Проверка измерительного усилия

9.1 Измерительное усилие высотомера определяют при помощи весов неавтоматического действия.

9.2 Высотомер и весы установить на плите таким образом, чтобы наконечник измерительного щупа высотомера мог касаться измерительной платформы весов. В режиме измерения высоты выполнить касание измерительной поверхности платформы до появления звукового сигнала. Зафиксировать показания весов. Измерения повторить не менее трех раз. Вычислить действительное значение измерительного усилия по формуле (1):

$$F = \frac{\sum P_i}{n} \cdot 9,8, \quad (1)$$

где P_i – показания весов при касании высотомера в килограммах,

i – номер измерения,

n – количество измерений.

9.3 Высотомер считается выдержавшим поверку по данному пункту, если величина измерительного усилия соответствует значениям от 0,7 до 1,3 Н.

Если вышеперечисленные требования не выполняются, то дальнейшие операции поверки не поводят, высотомер признают непригодным к применению и оформляются результаты поверки в соответствии с п. 12.2.

10 Проверка программного обеспечения

10.1 Проверить номер версии программного обеспечения высотомера. При включении высотомера на экране загрузки отображается номер версии встроенного программного обеспечения.

10.2 Высотомер считается выдержавшим поверку по данному пункту, если номер версии программного обеспечения не ниже 1.1.7В.

Если вышеперечисленные требования не выполняются, то дальнейшие операции поверки не поводят, высотомер признают непригодным к применению и оформляются результаты поверки в соответствии с п. 12.2.

11 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений длины.

11.1.1 Диапазон измерений определяют по КМД. Для этого выбирают КМД или блок КМД с номиналом, равным по величине заявленному верхнему пределу измерений высотомера, устанавливают на плиту и в режиме измерения высоты выполняют измерение длины КМД высотомером.

11.1.2 Абсолютную погрешность измерений высотомера определяют методом прямых измерений КМД. Номинальные значения длин КМД приведены в таблице 4.

11.1.3 Определение абсолютной погрешности высотомеров проводят в режиме измерений высоты, при неизменном направлении контакта, с использованием стандартного измерительного щупа с диаметром наконечника 5 мм или 6 мм.

Таблица 4. Номинальные значения длин КМД для определения абсолютной погрешности измерений длины.

Модификация	Номинальные значения длин КМД, мм
ZANGER Digi-Height 450 ZANGER Digi-Height PLUS 450	50; 100; 125; 150; 175; 200; 300; 400; 450
ZANGER Digi-Height 700 ZANGER Digi-Height PLUS 700	50; 100; 150; 200; 300; 400; 500; 600; 700
ZANGER Digi-Height 1000 ZANGER Digi-Height PLUS 1000	50; 100; 200; 300; 400; 500; 600; 700; 800; 900; 1000

11.1.4 Высотомер привести в рабочее состояние и выполнить нулевую установку относительно поверхности плиты.

11.1.5 Измерительную каретку со щупом переместить вверх. КМД с номинальным значением согласно таблице 4 установить рабочей поверхностью на плиту так, чтобы в процессе измерений щуп контактировал с центром второй рабочей поверхности КМД.

11.1.6 В режиме измерения высоты выполнить касание рабочей поверхности КМД, сопровождающееся звуковым сигналом, указывающим на окончание выполнения измерений в данной точке. Зафиксировать результат измерения высоты.

11.1.7 Измерение длины КМД выполнить не менее трех раз.

11.1.8 Значение абсолютной погрешности измерений длины определить по формуле (2):

$$\Delta_{ij} = L_{i \text{ действ}} - L_{ij \text{ изм.}} \quad (2)$$

где $L_{ij \text{ изм.}}$ – j -й результат измерений высотомера i -ой КМД, мм

$L_{i \text{ действ}}$ – действительное значение i -ой КМД, мм.

11.1.9 Выполнить пункты с 11.1.5 до 11.1.8 для каждой КМД, указанной в таблице 4 дляверяемой модификации высотомера.

11.1.10 Высотомер считается прошедшим поверку, если диапазон измерений длины и абсолютная погрешность измерений длины по каждому результату измерений соответствуют требованиям, указанным в таблице 1.

Если вышеперечисленные требования не выполняются, то высотомер признают непригодным к применению и оформляются результаты поверки в соответствии с п. 12.2.

12 Оформление результатов поверки

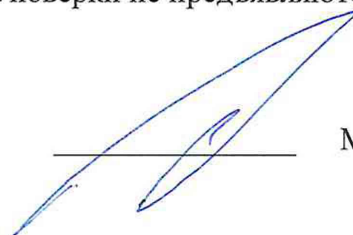
12.1. Сведения о результатах и объеме поверки средств измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

12.2. При положительных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами.

При отрицательных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами.

12.3. Требования к оформлению протокола поверки не предъявляются.

Инженер по метрологии I категории



М.В. Воронов