

Общество с ограниченной ответственностью «Квазар» (ООО «Квазар»)

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор

ООО «Квазар»



О.С. Жаркова

М.п.

«10» февраля 2026 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

ВЫСОТОМЕРЫ NOVA LH

Методика поверки

МП-КВЗ-021-2025

г. Москва
2026 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на высотомеры NOVA LH (далее по тексту – высотомеры), и устанавливает порядок и объём их первичной и периодической поверки.

Выполнение всех требований настоящей методики обеспечивает прослеживаемость поверяемого средства измерений к следующим государственным первичным эталонам:

ГЭТ 2-2021 «Государственный первичный эталон единицы длины - метра» в соответствии с государственной поверочной схемой утвержденной, приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. 2840 «Об утверждении Государственной поверочной схемы 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»;

Для обеспечения реализации методики поверки при определении метрологических характеристик применяется метод прямых измерений.

В результате проведения поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики высотомеров

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений длины, мм - NOVA LH1-400, NOVA LH2-400, NOVA LH3-400 - NOVA LH1-700, NOVA LH2-700, NOVA LH3-700 - NOVA LH1-1100, NOVA LH2-1100, NOVA LH3-1100	от 0 до 407 от 0 до 711 от 0 до 1110
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины, мкм - NOVA LH1-400, NOVA LH1-700, NOVA LH1-1100 - NOVA LH2-400, NOVA LH2-700, NOVA LH2-1100 - NOVA LH3-400, NOVA LH3-700, NOVA LH3-1100	$\pm(2,5+L/300)$ $\pm(2,0+L/400)$ $\pm(1,1+L/1000)$
L — измеряемая длина в мм	

2 Перечень операций поверки

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

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
1	2	3	4
Внешний осмотр	7	да	да
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	8.1	да	да
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	8.2	да	да
Контроль измерительного усилия (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	8.3	да	да
Проверка программного обеспечения средства измерений	9	да	да

Продолжение таблицы 2.

1	2	3	4
Определение метрологических характеристик средства измерений:	10	да	да
- проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений длины;	10.1	да	да
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	11	да	да
Оформление результатов поверки	12	да	да

2.2 В случае невыполнения требований хотя бы к одной из операций, поверка прекращается.

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды, °С от +18 до +22
- изменение температуры воздуха, °С/ч ±0,3
- относительная влажность воздуха, % от 10 до 80

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К поверке допускаются специалисты, изучившие эксплуатационные документы на поверяемые средства измерений, средства поверки, настоящую методику поверки, прошедшие инструктаж по технике безопасности.

4.2 Требования к количеству специалистов для выполнения данной методики поверки не предъявляются.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении рекомендуется применять средства поверки (эталон), указанные 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
1	2	3
8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средство измерений температуры: - диапазон измерений температуры от +15 до +25 °C, $\Delta = \pm 0,1$ °C;	Измеритель температуры двухканальный прецизионный МИТ2.05 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 29933-05), термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-1-2 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 32777-06)
	Средство измерений влажности: - диапазон измерений относительной влажности от 10 до 95 %, $\Delta = \pm 3$ %	Прибор комбинированный Testo 622, (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 53505-13)
8.2 Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средство измерений плоскостности, соответствующее классу точности 0 по ГОСТ 10905-86, типоразмер 1000x630 мм	Плита поверочная и разметочная исполнения 3-1000x630 мм класса точности 0 по ГОСТ 10905-86 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 76927-19)
8.3 Контроль измерительного усилия (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средство измерений массы, соответствующее высокому классу точности по ГОСТ OIML R 76-1-2011 в диапазоне измерений от 5 до 5100 г	Весы лабораторные электронные неавтоматического действия ВЛТЭ-5100П-В, (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 69452-17)

Продолжение таблицы 3

1	2	3
10.1 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений длины	Рабочий эталон единицы длины 3-го разряда 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 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. №2840 — меры длины концевые	Меры длины концевые плоскопараллельные, набор №1, набор №8, набор №9 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 9291-91)
	Средство измерений плоскостности, соответствующее классу точности 0 по ГОСТ 10905-86, типоразмер 1000x630 мм	Плита поверочная и разметочная исполнения 3-1000x630 мм класса точности 0 по ГОСТ 10905-86 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 76927-19)
	Средство измерений температуры: - диапазон измерений температуры от +15 до +25 °С, $\Delta = \pm 0,1$ °С;	Измеритель температуры двухканальный прецизионный МИТ2.05 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 29933-05), термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-1-2 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 32777-06)

5.2 Допускается применение не приведённых в таблице 3 средств поверки, но обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых высотомеров и условий проведения поверки с требуемой точностью.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки меры безопасности должны соответствовать требованиям по технике безопасности согласно эксплуатационной документации на высотомер и средства поверки, правилам по технике безопасности, действующим на месте проведения поверки.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие средства измерений следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида, комплектности и маркировки высотомера описанию типа средств измерений;
- наружные поверхности высотомера не должны иметь дефектов, влияющих на его эксплуатационные характеристики;
- на рабочих поверхностях высотомеров не должно быть царапин, забоин и других дефектов, влияющих на плавность перемещений подвижных узлов высотомера;

– наконечники щупов измерительных датчиков не должны иметь дефектов.

Если вышеперечисленные требования не выполняются, то высотомер признают непригодной к применению, дальнейшие операции поверки не производят и оформляются результаты поверки в соответствии с п. 12.

Примечание: допускается проводить поверку высотомера без запасных частей и принадлежностей, не влияющих на его работоспособность и на результаты поверки.

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

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

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

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

В держатель установить стандартный измерительный щуп с наконечником диаметром 4 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.

8.3 Измерительное усилие высотомера определить при помощи весов неавтоматического действия.

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.

Величина измерительного усилия должна соответствовать значениям от 0,75 до 1,5 Н.

8.4 Если вышеперечисленные требования не выполняются, то высотомер признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят и оформляются результаты поверки в соответствии с п. 12.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

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

9.2 Высотомер считается выдержавшим поверку по данному пункту, если номер версии ПО соответствуют, указанным в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	Цифровой идентификатор ПО
Значение	Mainbrd	2.00	—

9.3 Если вышеперечисленные требования не выполняются, то дальнейшие операции поверки не проводят, высотомер признают непригодным к применению и оформляются результаты поверки в соответствии с п. 12.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Проверка диапазона измерений и определение абсолютной погрешности измерений длины

10.1.1 Диапазон измерений проверяют 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.

10.1.2 Абсолютную погрешность измерений высотомера определяют методом прямых измерений КМД. Номинальные значения длин КМД приведены в таблице 5.

Таблица 5. Номинальные значения длин КМД для определения абсолютной погрешности измерений длины.

Модификация	Номинальные значения длин КМД, мм
NOVA LH1-400, NOVA LH2-400, NOVA LH3-400	50; 100; 125; 150; 175; 200; 250; 300; 400
NOVA LH1-700, NOVA LH2-700, NOVA LH3-700	50; 100; 150; 200; 250; 300; 400; 500; 600; 700
NOVA LH1-1100, NOVA LH2-1100, NOVA LH3-1100	50; 100; 200; 300; 400; 500; 600; 700; 800; 900; 1000; 1100

Определение абсолютной погрешности высотомеров проводят в режиме измерений высоты, при неизменном направлении контакта, с использованием стандартного измерительного щупа с диаметром наконечника 4 мм.

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

10.1.4 Измерительную головку со щупом переместить вверх. КМД с номинальным значением согласно таблице 3 установить вертикально рабочей поверхностью на плиту так, чтобы в процессе измерений щуп контактировал с центром второй рабочей поверхности КМД.

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

10.1.6 Измерение длины КМД выполнить не менее трех раз.

10.1.7 Выполнить пункты 10.1.4 — 10.1.6 для каждой из КМД, указанных в таблице 5 для поверяемой модификации высотомера.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Оценка соответствия высотомера метрологическим требованиям, указанным в таблице 1.

11.1.1 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,

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

Результат поверки считать положительным, если абсолютная погрешность измерений длины не превышает значений, приведенных в таблице 1.

В случае несоответствия высотомера установленным требованиям высотомер признают непригодным к применению и оформляются результаты поверки в соответствии с п. 12.

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



А.Д. Чикмарев