

**Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт
метрологии им. Д.И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»**

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор

ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



А.Н. Пронин

«10» ноября 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Длиномер горизонтальный Nano-check 1100

Методика поверки

МП 2512-0004-2025

Руководитель отдела
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»


Н.А. Кононова

Ведущий научный сотрудник
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»


А.А. Москалев

Санкт-Петербург
2025

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на длиномер горизонтальный Nano-check 1100 (далее – длиномер), зав. № U202514, изготовленный Shanghai Jescale Instrument Technology Co., Ltd, Китай, и устанавливает методы и средства его первичной и периодической поверок.

1.2 Настоящая методика поверки применяется для поверки длиномера, используемого в качестве рабочего эталона 2 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 (часть 3) (далее – ГПС), утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.12.2018 № 2840, и обеспечивает прослеживаемость длиномера к Государственному первичному эталону единицы длины – метра ГЭТ 2-2021 в соответствии с ГПС.

1.3 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки: прямые измерения.

1.4 Методикой поверки не предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

1.5 При пользовании настоящей методикой поверки целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящей методикой поверки следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки средства измерений (далее – поверка) выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1. Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
2. Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
3. Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
4. Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям:	Да	Да	10
- проверка диапазона измерений наружных размеров;	Да	Да	10.1
- проверка диапазона измерений внутренних размеров;	Да	Да	10.2
- определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров и повторяемости;	Да	Да	10.3
- подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10.4

2.2 Поверка прекращается при получении отрицательных результатов по одному из пунктов.

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия измерений:

- диапазон температуры окружающего воздуха, °С от плюс 19 до плюс 21;
- изменение температуры окружающего воздуха в течение 1 ч, °С, не более 0,2;
- диапазон относительной влажности окружающего воздуха, % от 40 до 80.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на поверяемый длиномер и средства поверки и прошедшие обучение на право проведения поверки по требуемому виду измерений.

4.2 Для проведения поверки достаточно одного поверителя.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки длиномера должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимым для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
8.2 Контроль параметров окружающего воздуха (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +19 °С до +21 °С с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не более $\pm 0,05$ °С; средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 40 % до 80 % с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не более ± 2 %	Термометр лабораторный электронный ЛТ-300, рег. № 61806-15; Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7, рег. № 71394-18
8.5 Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Меры длины концевые плоскопараллельные в диапазоне значений от 5 до 1000 мм; Меры внутреннего диаметра в диапазоне значений от 1 до 300 мм	Меры длины концевые плоскопараллельные, рег. № 96754-25; Кольца измерительные, рег. № 74666-19
10.1 Проверка диапазона измерений наружных размеров	Рабочий эталон 1 разряда по ГПС (меры длины концевые плоскопараллельные) в диапазоне значений от 5 до 1000 мм	Меры длины концевые плоскопараллельные, рег. № 96754-25
10.2 Проверка диапазона измерений внутренних размеров	Рабочий эталон 1 разряда по ГПС (меры длины концевые плоскопараллельные) в диапазоне значений от 0,8 до 350 мм; Державки № 1 с плоскопараллельными боковиками по ГОСТ 4119-76 (вспомогательное оборудование)	Меры длины концевые плоскопараллельные, рег. № 96754-25

Таблица 2 (продолжение)

1	2	3
10.3 Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров и повторяемости	Рабочий эталон 1 разряда по ГПС (мера внутреннего диаметра) с номинальным значением 40 мм; Рабочий эталон 1 разряда по ГПС (меры длины концевые плоскопараллельные) в диапазоне значений от 5 до 1000 мм	Государственный рабочий эталон 1 разряда единицы длины с номинальным значением 40 мм, рег. № 3.1.ZZB.0487.2026; Меры длины концевые плоскопараллельные, рег. № 96754-25

5.2 Допускается применять другие вновь разработанные или существующие средства поверки с аналогичными или лучшими метрологическими характеристиками, удовлетворяющие по точности требованиям настоящей методики поверки.

5.3 Применяемые средства поверки должны быть поверены согласно порядку, установленному приказом Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510, или аттестованы согласно порядку, установленному приказом Минпромторга России от 11.02.2020 № 456.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в технической документации на длиномер и средства поверки.

7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- наличие и соответствие маркировки описанию типа;
- соответствие комплектности описанию типа;
- отсутствие повреждений станины, направляющих, кареток, измерительных щупов, наконечников и соединительных кабелей, способных повлиять на правильность функционирования длиномера.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки необходимо ознакомиться с документом «Длиномер горизонтальный Nano-check 1100. Руководство по эксплуатации» (далее – руководство по эксплуатации).

8.2 Проводят контроль параметров окружающего воздуха (температура, влажность) в помещении, где выполняется поверка.

8.3 Подготавливают длиномер и средства поверки к работе в соответствии с технической документацией на них.

8.4 Выдерживают поверяемый длиномер и средства поверки не менее 4 часов при условиях, приведенных в п. 3.

8.5 При опробовании проверяют работоспособность длиномера. Включают длиномер в соответствии с руководством по эксплуатации.

Выполняют измерения длины мер длины концевых плоскопараллельных разной номинальной длины (далее – меры) (не менее трех из диапазона) и мер внутреннего диаметра – измерительных колец (не менее двух из диапазона) (далее – кольца) с использованием всех функциональных узлов и программного обеспечения (далее – ПО) длиномера.

Результаты опробования считаются положительными, если при измерении перемещение измерительной каретки длиномера происходит плавно на всем диапазоне измерений, не происходит сбоев счета, результат измерений отображается в ПО длиномера, дискретность отсчета составляет 1; 0,1; 0,01; 0,001; 0,0001; 0,00001; 0,000001 мм.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

Для идентификации ПО включают длиномер в соответствии с руководством по эксплуатации.

Номер версии ПО Y-WinDHI отображается в заголовке основного окна ПО.

Номер версии ПО Y-QMsoft отображается во вкладке «Информация о...» пункта «Справка» основного меню ПО.

Идентификационные данные ПО должны соответствовать приведенным в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Идентификационное наименование ПО	Y-WinDHI
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V1.XX*	V1.XX

* - X не относится к метрологически значимой части ПО и принимает значения от 0 до 9.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Проверка диапазона измерений наружных размеров

Для проверки диапазона измерений наружных размеров выполняют измерения блока мер номинальной длиной, соответствующей верхнему пределу диапазона измерений наружных размеров.

10.2 Проверка диапазона измерений внутренних размеров

Для проверки диапазона измерений внутренних размеров используют меры с принадлежностями – державками и боковиками. С помощью мер последовательно устанавливают расстояние между боковиками, соответствующее началу и концу диапазона измерений внутренних размеров. Устанавливают и закрепляют державку с заданным размером на предметном столе длиномера и выполняют измерение расстояний между боковиками с использованием приспособлений для измерений внутренних размеров.

10.3 Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров и повторяемости

10.3.1 Определение абсолютной погрешности измерений внутренних линейных размеров

Для определения абсолютной погрешности измерений внутренних линейных размеров используют кольцо с номинальным значением диаметра 40 мм.

Выполняют измерения внутреннего диаметра кольца методом сличения.

Измерения выполняют не менее трех раз.

Абсолютную погрешность Δ_D измерений внутренних линейных размеров определяют по формуле

$$\Delta_D = D_{изм} - D,$$

где $D_{изм}$ – значение внутреннего диаметра кольца, полученное при помощи длиномера, приведенное к 20 °С;

D – действительное значение внутреннего диаметра кольца.

Наибольшее по модулю значение Δ_D принимают за абсолютную погрешность измерений внутренних линейных размеров.

10.3.2 Для определения абсолютной погрешности измерений наружных линейных размеров используют меры (не менее трех) в поддиапазоне до 100 мм с номинальными длинами, близкими к началу, середине и концу поддиапазона, и пары мер (не менее трех) в поддиапазоне свыше 100 мм с номинальными длинами, близкими к началу, середине и концу поддиапазона.

Единичные меры последовательно устанавливают на предметный стол длиномера и

выполняют измерения срединной длины абсолютным методом. Пары мер последовательно устанавливают на предметный стол длиномера и выполняют измерения срединной длины методом сличения.

Измерения выполняют не менее трех раз.

Абсолютную погрешность ΔL измерений наружных линейных размеров определяют по формуле

$$\Delta L = L_{\text{изм}} - L,$$

где $L_{\text{изм}}$ – значение длины меры, полученное при помощи длиномера, приведенное к 20 °С;

L – действительное значение срединной длины меры.

Наибольшее по модулю значение ΔL принимают за абсолютную погрешность измерений наружных линейных размеров в каждой точке.

10.3.3 Повторяемость определяют как разность между наибольшим и наименьшим измеренными значениями линейных размеров в каждой точке.

10.4 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Критерий подтверждения соответствия средства измерений обязательным требованиям, предъявляемым к эталону.

Длиномер считается прошедшим поверку с положительным результатом и соответствующим требованиям, предъявляемым к рабочему эталону 2 разряда по ГПС, если:

- диапазон измерений наружных размеров составляет от 0 до 1100 мм;
- диапазон измерений внутренних размеров составляет от 0,8 до 350 мм;
- абсолютная погрешность измерений линейных размеров не превышает $\pm(0,085+L/2000)$ мкм, где L – измеряемая длина при измерении внутренних и наружных размеров, мм;
- повторяемость не превышает 0,03 мкм.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки оформляются протоколом (рекомендуемая форма протокола приведена в приложении А).

11.2 Длиномер, удовлетворяющий требованиям настоящей методики поверки, признают годным к применению. В случае отрицательных результатов по любому из вышеперечисленных пунктов длиномер признается негодным к применению.

11.3 Результаты поверки вносят в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, на длиномер выдается свидетельство о поверке или извещение о непригодности. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке при оформлении.

11.4 Нанесение знака поверки на длиномер не предусмотрено.

Приложение А
Форма протокола поверки (рекомендуемая)
ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ
№ _____

Наименование средства измерения (эталона), тип	Длиномер горизонтальный Nano-check 1100
Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде	
Заводской (серийный) номер или буквенно-цифровое обозначение	U202514
Изготовитель	
Год выпуска	
Заказчик (наименование и юридический адрес)	
Серия и номер знака предыдущей поверки (при наличии)	
Дата предыдущей поверки	

Вид поверки: _____

Методика поверки: МП 2512-0004-2025 «ГСИ. Длиномер горизонтальный Nano-check 1100. Методика поверки».

Средства поверки: _____

Условия поверки: _____

Параметры	Требования НД	Измеренные значения
Температура окружающего воздуха, °С		
Изменение температуры окружающего воздуха в течение 1 ч, °С		
Относительная влажность окружающего воздуха, %		

Результаты поверки:

Внешний осмотр _____

Опробование _____

Подтверждение соответствия программного обеспечения _____

Определение метрологических характеристик

Диапазон измерений наружных размеров _____

Диапазон измерений внутренних размеров _____

Действительное значение внутреннего диаметра кольца, мм	Измеренное значение внутреннего диаметра кольца, мм	Абсолютная погрешность измерений линейных размеров, мм

Действительное значение срединной длины меры, мм	Измеренное значение длины меры, мм	Абсолютная погрешность измерений линейных размеров, мм

Повторяемость _____

Заключение: Длиномер соответствует (не соответствует) предъявляемым требованиям и признан годным (не годным) к применению в качестве рабочего эталона 2 разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений длины, приказ Росстандарта № 2840 от 29.12.2018 г.

Поверку произвел _____

ФИО

подпись

Дата