

**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

«30» января 2026 г.

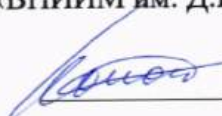
Государственная система обеспечения единства измерений

Видеоэндоскопы измерительные jProbe

Методика поверки

МП 2512-0002-2026

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
2026

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на видеоэндоскопы измерительные jProbe (далее – видеоэндоскопы) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.2 Настоящая методика поверки обеспечивает прослеживаемость видеоэндоскопов к Государственному первичному эталону единицы длины – метра ГЭТ 2-2021 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 29.12.2018 г. № 2840.

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	6
2. Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	7
3. Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	8
4. Определение метрологических характеристик средства измерений, подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям:	Да	Да	9
- проверка диапазона и определение относительной погрешности измерений линейных размеров дефектов в плоскости изображения;	Да	Да	9.1
- проверка диапазона и определение относительной погрешности измерений глубины дефектов;	Да	Да	9.2
- подтверждение соответствия метрологическим требованиям	Да	Да	9.3

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, °C от плюс 15 до плюс 25;
- относительная влажность окружающего воздуха, %, не более 85.

4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

4.1 При проведении поверки видеоэндоскопов 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
7.2 Контроль параметров окружающего воздуха	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +15 °C до +25 °C с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не более ± 1 °C; средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 0 % до 85 % с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не более ± 2 %.	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7, рег. № 71394-18
7.5 Опробование	Рабочий эталон 4 разряда по Государственной поверочной схеме 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 29.12.2018 № 2840, в диапазоне значений от 0,1 до 100 мм. Плита поверочная и разметочная, размер не менее 250×250 мм (вспомогательное оборудование).	Меры длины концевые плоскопараллельные, рег. № 82849-21 Плита поверочная и разметочная по ГОСТ 10905-86
9.1 Проверка диапазона и определение относительной погрешности измерений линейных размеров дефектов в плоскости изображения	Рабочий эталон 3 разряда по Государственной поверочной схеме 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 29.12.2018 № 2840, в диапазоне значений от 0,1 до 80 мм.	Меры длины штриховые высокоточные МШВ-О, рег. № 60060-15
9.2 Проверка диапазона и определение относительной погрешности измерений глубины дефектов	Рабочий эталон 4 разряда по Государственной поверочной схеме 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 29.12.2018 № 2840, в диапазоне значений от 0,2 до 100 мм. Плита поверочная и разметочная, размер не менее 250×250 мм (вспомогательное оборудование).	Меры длины концевые плоскопараллельные, наборы № 1, № 20, рег. № 82849-21 Плита поверочная и разметочная по ГОСТ 10905-86

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

4.3 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.

5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

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

6 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие видеоэндоскопа следующим требованиям:

- внешний вид видеоэндоскопа должен соответствовать описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- наличие и соответствие маркировки требованиям технической документации;
- соответствие комплектности требованиям технической документации;
- отсутствие повреждений электронного блока, измерительных зондов, держателя для зонда (при наличии) и соединительных кабелей, способных повлиять на правильность функционирования видеоэндоскопов.

7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1 Перед проведением поверки необходимо ознакомиться с документами «Видеоэндоскопы измерительные jProbe IQ pro. Руководство по эксплуатации», «Видеоэндоскопы измерительные jProbe IQ expert. Руководство по эксплуатации», «Видеоэндоскопы измерительные jProbe VJ-PRO 3D. Руководство по эксплуатации», «Видеоэндоскопы измерительные jProbe PX expert 3D. Руководство по эксплуатации» (далее – руководство по эксплуатации), в зависимости от модификации.

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

7.3 Подготавливают видеоэндоскоп и средства поверки к работе в соответствии с технической документацией на них.

7.4 Выдерживают поверяемый видеоэндоскоп не менее 2 часов при условиях, приведенных в п. 3.

7.5 При опробовании проверяют работоспособность видеоэндоскопа. Включают видеоэндоскоп в соответствии с руководством по эксплуатации. Перед проведением измерений последовательно получают изображения меры длины концевой плоскопараллельной (далее – мера) с помощью видеоэндоскопа. Для опробования измерений линейных размеров дефектов в плоскости изображения меру располагают относительно объектива измерительного зонда таким образом, чтобы срединная длина меры полностью находилась в плоскости изображения. Для опробования измерений глубины дефектов меру располагают на плите поверочной (далее – плита) и измеряют расстояние от поверхности плиты до рабочей поверхности меры.

Работоспособность видеоэндоскопа проверяют со всеми сменными измерительными зондами из комплекта поставки.

Результаты опробования считаются положительными, если при измерении обработка изображения происходит без сбоев, результат измерений отображается на жидкокристаллическом дисплее, дискретность отсчета составляет 0,001 мм.

8 Проверка программного обеспечения средства измерений

Для идентификации программного обеспечения (далее — ПО) включают видеоэндоскоп в соответствии с руководством по эксплуатации.

Номер версии ПО отображается на жидкокристаллическом дисплее электронного блока видеозендоскопа во вкладке «Об устройстве» меню «Настройки» ПО.

Идентификационные данные ПО должны соответствовать приведенным в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	jProbe 3DM software 1.0
Номер версии (идентификационный номер) ПО	10.XX.X.X *
Цифровой идентификатор ПО	-

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

9 Определение метрологических характеристик средства измерений, подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Проверка диапазона и определение относительной погрешности измерений линейных размеров дефектов в плоскости изображения

Проверку диапазона и определение относительной погрешности измерений линейных размеров дефектов в плоскости изображения выполняют последовательно для каждого сменного измерительного зонда из комплекта.

Для проверки диапазона и определения относительной погрешности измерений линейных размеров дефектов в плоскости изображения используют меру длины штриховую высокоточную МШВ-О (далее – штриховая мера). Последовательно получают с помощью видеозендоскопа изображения интервалов шкалы штриховой меры (не менее пяти), равномерно распределенных по диапазону измерений.

Измеряют каждый интервал не менее трех раз.

Измерения выполняют при двух взаимно перпендикулярных положениях штриховой меры в плоскости изображения видеозендоскопа.

Относительную погрешность δ_L измерений линейных размеров дефектов в плоскости изображения определяют по формуле

$$\delta_L = \frac{(L_{изм} - L)}{L} \cdot 100 \%, \quad (1)$$

где $L_{изм}$ – значение длины интервала, измеренное при помощи видеозендоскопа;

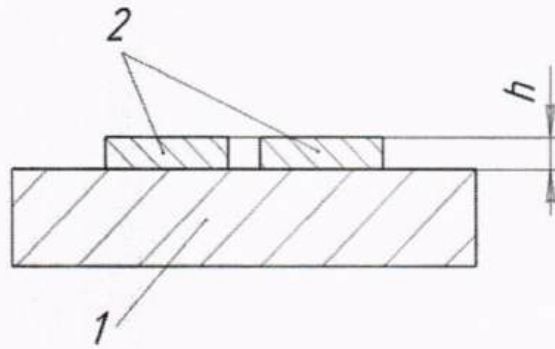
L – действительное значение длины интервала штриховой меры.

Наибольшее по модулю значение δ_L принимают за относительную погрешность измерений линейных размеров дефектов в плоскости изображения.

9.2 Проверка диапазона и определение относительной погрешности измерений глубины дефектов

Проверку диапазона и определение относительной погрешности измерений глубины дефектов выполняют последовательно для каждого сменного измерительного зонда из комплекта.

Для проверки диапазона и определения относительной погрешности измерений глубины дефектов используют меры. Создают образец. Для этого меры (блоки) одинаковой номинальной длины попарно располагают на плите (рисунок 1) таким образом, чтобы выполнялось рекомендуемое соотношение глубины дефекта к его ширине от 1:2 до 1:1. Устанавливают образец таким образом, чтобы рабочие поверхности парных мер находились в поле зрения объектива сменного измерительного зонда.



1 – плита поверочная, 2 – меры длины концевые плоскопараллельные

Рисунок 1 – Образец для определения относительной погрешности измерений глубины дефектов

Последовательно получают с помощью видеоэндоскопа изображения образцов (не менее пяти), со значениями глубины дефекта, равномерно распределенными по диапазону измерений.

Выполняют измерения расстояний между рабочими поверхностями мер и плиты (h), соответствующих значениям (не менее пяти), равномерно распределенным по диапазону измерений видеоэндоскопа. Каждое расстояние измеряют не менее трех раз.

Относительную погрешность δ_h измерений глубины дефектов определяют по формуле

$$\delta_h = \frac{(h_{\text{изм}} - h)}{h} \cdot 100 \%, \quad (2)$$

где $h_{\text{изм}}$ – значение глубины, измеренное при помощи видеоэндоскопа;

h – действительное значение глубины.

Наибольшее по модулю значение δ_h принимают за относительную погрешность измерений глубины дефектов в плоскости изображения.

9.3 Подтверждение соответствия метрологическим требованиям

Видеоэндоскоп считается прошедшим поверку с положительным результатом, если:

- диапазон измерений линейных размеров дефектов в плоскости изображения составляет от 0,1 до 80,0 мм;

- относительная погрешность измерений линейных размеров дефектов в плоскости изображения не превышает $\pm 3 \%$;

- диапазон измерений глубины дефектов составляет от 0,2 до 100,0 мм;

- относительная погрешность измерений глубины дефектов не превышает $\pm 8 \%$.

10 Оформление результатов поверки

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

10.2 Видеоэндоскоп, удовлетворяющий требованиям настоящей методики поверки, признают годным к применению. В случае отрицательных результатов по любому из вышеперечисленных пунктов видеоэндоскоп признается негодным к применению.

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

10.4 Нанесение знака поверки на видеоэндоскопы не предусмотрено.

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

Наименование средства измерения, тип	Видеоэндоскоп измерительный jProbe, модификация _____
Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде	
Заводской (серийный) номер или буквенно-цифровое обозначение	
Изготовитель	
Год выпуска	
Заказчик (наименование и юридический адрес)	
Серия и номер знака предыдущей поверки (при наличии)	
Дата предыдущей поверки	

Вид поверки: _____

Методика поверки: МП 2512-0002-2026 «ГСИ. Видеоэндоскопы измерительные jProbe. Методика поверки».

Средства поверки: _____

Условия поверки: _____

Параметры	Требования НД	Измеренные значения
Температура окружающего воздуха, °C		
Относительная влажность окружающего воздуха, %		

Результаты поверки:

Внешний осмотр _____

Опробование _____

Подтверждение соответствия программного обеспечения _____

Определение метрологических характеристик

Действительное значение длины интервала меры, мм	Измеренное значение длины интервала меры, мм	Относительная погрешность измерений линейных размеров дефектов в плоскости изображения, %

Действительное значение глубины, мм	Измеренное значение глубины, мм	Относительная погрешность измерений глубины дефектов, %

Заключение: Видеоэндоскоп соответствует (не соответствует) предъявляемым требованиям и признан годным (не годным) к применению.

Поверку произвел _____
ФИО
подпись
Дата