

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

11 мая 2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Видеоэндоскопы измерительные Everest Mentor Flex

Методика поверки

МП 2512-0001-2022

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

 Н.А. Кононова

И.о. руководителя лаборатории
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

 Е.Б. Брюховецкая

Санкт-Петербург
2022

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на видеоэндоскопы измерительные Everest Mentor Flex (далее – видеоэндоскопы), изготовленные фирмой «Waygate Technologies USA, LP», США, 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.

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

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций		Номер пункта методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	Да	Да	6
Подготовка к поверке и опробование	Да	Да	7
Подтверждение соответствия программного обеспечения	Да	Да	8
Определение метрологических характеристик, подтверждение соответствия метрологическим требованиям	Да	Да	9

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 15 до 25;
- относительная влажность воздуха, %, не более.....80.

4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

4.1 При проведении поверки видеоэндоскопов должны применяться средства поверки,

указанные в таблице 2.

Таблица 2

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
7	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 до 25 °С с пределами допускаемой абсолютной погрешностью измерений не более ± 1 °С; средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 20 до 90 % с пределами допускаемой абсолютной погрешностью измерений не более ± 2 %	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7, рег. № 71394-18
	Рабочий эталон 4-го 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 Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840, в диапазоне значений от 0,15 до 25 мм	Меры длины концевые плоскопараллельные, набор № 1, набор № 20, рег. № 82849-21
9	Рабочий эталон 4-го 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 Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840, в диапазоне значений от 0,15 до 25 мм; пластина плоская стеклянная	Меры длины концевые плоскопараллельные, набор № 1, набор № 20, рег. № 82849-21; пластина плоская стеклянная ПИ-80, к.т.2, рег. № 197-70

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 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

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие видеоэндоскопа следующим требованиям:

- наличие и соответствие маркировки требованиям технической документации;
- соответствие комплектности требованиям технической документации;
- отсутствие повреждений, способных повлиять на безопасность проведения поверки и результаты поверки.

Результаты внешнего осмотра заносят в протокол поверки, рекомендуемая форма протокола поверки приведена в приложении А.

7 Подготовка к поверке и опробование

Перед проведением поверки необходимо ознакомиться с документом «Видеоэндоскоп измерительный Everest Mentor Flex. Руководство по эксплуатации». Подготавливают средства поверки к работе в соответствии с технической документацией на них. Выдерживают поверяемый видеоэндоскоп не менее 2 часов при условиях, приведенных в п. 3. Проводят контроль параметров окружающего воздуха (температура, влажность) в помещении, где выполняется поверка.

При опробовании проверяют работоспособность видеоэндоскопа. Включают видеоэндоскоп в соответствии с руководством по эксплуатации. Изображение меры длины концевой плоскопараллельной (далее - КМД) должно отображаться на дисплее.

При выполнении измерений должны отсутствовать сбои при работе видеоэндоскопа, изображение КМД должно быть сфокусированным, измеренные значения должны изменяться соответствующим образом.

8 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Информация о версии программного обеспечения (далее - ПО) доступна во вкладке «Сведения о».

Результаты идентификации ПО считаются положительными, если версия ПО не ниже 1.5.22032.1.

9 Определение метрологических характеристик, подтверждение соответствия метрологическим требованиям

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

Проверку диапазона и определение абсолютной (относительной) погрешности измерений линейных размеров дефектов в плоскости изображения выполняют с помощью КМД (не менее пяти для каждого поддиапазона расстояний до объекта) с номинальными длинами, равномерно распределенными по диапазону измерений.

Измерения каждой КМД выполняют в двух взаимно перпендикулярных положениях.

Для каждой точки диапазона измерений определяют разность ΔL между значением, полученным при помощи видеоэндоскопа, и действительным значением срединной длины КМД L .

При расстоянии до объекта:

- не более 6 мм в поддиапазоне измерений линейных размеров дефектов в плоскости изображения от 0,15 до 0,50 мм включительно,

- свыше 6 до 12 мм включительно в поддиапазоне измерений линейных размеров дефектов в плоскости изображения от 0,25 до 0,50 мм включительно

наибольшее по модулю значение ΔL для каждого поддиапазона расстояний до объекта принимают за абсолютную погрешность измерений линейных размеров дефектов в плоскости изображения.

При расстоянии до объекта:

- не более 6 мм в поддиапазоне измерений линейных размеров дефектов в плоскости изображения свыше 0,50 до 6,40 мм включительно,

- свыше 6 до 12 мм включительно в поддиапазоне измерений линейных размеров дефектов в плоскости изображения свыше 0,50 до 12,00 мм включительно,

- свыше 12 до 25 мм в диапазоне измерений линейных размеров дефектов в плоскости изображения от 0,50 до 24,00 мм

вычисляют относительную погрешность δ_L измерений линейных размеров дефектов в плоскости изображения по формуле

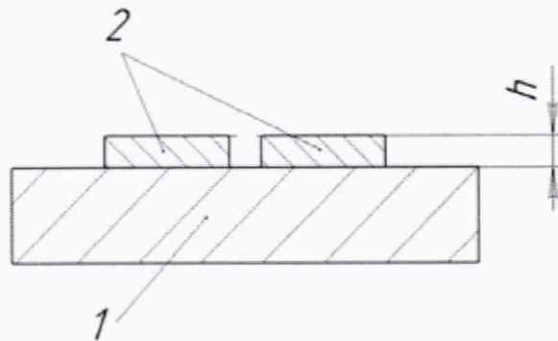
$$\delta_L = \frac{\Delta L}{L} \cdot 100\%.$$

Наибольшее по модулю значение δ_L для каждого поддиапазона расстояний до объекта принимают за относительную погрешность измерений линейных размеров дефектов в плоскости изображения.

Проверку диапазона и определение абсолютной (относительной) погрешности измерений линейных размеров дефектов выполняют последовательно для каждого сменного объектива из комплекта.

9.2 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений глубины дефектов

Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений глубины дефектов выполняется с помощью КМД. Создают образец для проверки диапазона и определения абсолютной погрешности измерений глубины дефектов. Для этого КМД одинаковой номинальной длины попарно притирают к пластине плоской стеклянной (рисунок 1) таким образом, чтобы выполнялось рекомендуемое соотношение глубины дефекта к его ширине от 1:2 до 1:1. Устанавливают пластину плоскую стеклянную так, чтобы рабочие поверхности парных КМД находились в поле зрения.



1 – пластина плоская стеклянная, 2 – КМД

Рисунок 1 – Образец для проверки диапазона и определения абсолютной погрешности измерений глубины дефектов

Выполняют измерения расстояний между рабочими поверхностями КМД и пластины плоской стеклянной (h), соответствующих значениям (не менее трех для каждого поддиапазона расстояний до объекта), равномерно распределенным по диапазону измерений.

Абсолютную погрешность измерений глубины дефектов в каждой точке диапазона измерений определяют как разность между значением расстояния, полученным при помощи видеоэндоскопа, и значением, соответствующим действительным значениям средней длины КМД. Наибольшее по модулю значение разности принимают за абсолютную погрешность измерений глубины дефектов.

Проверку диапазона и определение абсолютной погрешности измерений глубины дефектов выполняют последовательно для каждого сменного объектива из комплекта.

9.3 Подтверждение соответствия метрологическим требованиям

Видеоэндоскоп считается прошедшим поверку с положительным результатом, если:

- диапазон измерений линейных размеров дефектов в плоскости изображения соответствует значениям, указанным в таблице 3;
- диапазон измерений глубины дефектов соответствует значениям, указанным в таблице 3;
- абсолютная (относительная) погрешность измерений линейных размеров дефектов в плоскости изображения не превышает значений, указанных в таблице 3;
- абсолютная погрешность измерений глубины дефектов не превышает значений, указанных в таблице 3.

Таблица 3

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений линейных размеров дефектов в плоскости изображения, мм: – при расстоянии до объекта не более 6 мм*; – при расстоянии до объекта свыше 6 до 12 мм включительно; – при расстоянии до объекта свыше 12 до 25 мм включительно	от 0,15 до 6,40 от 0,25 до 12,00 от 0,50 до 24,00
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров дефектов в плоскости изображения, мм: – при расстоянии до объекта не более 6 мм* в поддиапазоне измерений линейных размеров дефектов в плоскости изображения от 0,15 до 0,50 мм включительно; – при расстоянии до объекта свыше 6 до 12 мм включительно в поддиапазоне измерений линейных размеров дефектов в плоскости изображения от 0,25 до 0,50 мм включительно	±0,02 ±0,02
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений линейных размеров дефектов в плоскости изображения, %: – при расстоянии до объекта не более 6 мм* в поддиапазоне измерений линейных размеров дефектов в плоскости изображения свыше 0,50 до 6,40 мм включительно; – при расстоянии до объекта свыше 6 до 12 мм включительно в поддиапазоне измерений линейных размеров дефектов в плоскости изображения свыше 0,50 до 12,00 мм включительно; – при расстоянии до объекта свыше 12 до 25 мм включительно в диапазоне измерений линейных размеров дефектов в плоскости изображения от 0,50 до 24,00 мм	±5 ±5 ±10
Диапазон измерений глубины дефектов, мм	от 0,18 до 25,00
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений глубины дефектов**, мм: – при расстоянии до объекта не более 6 мм*; – при расстоянии до объекта свыше 6 до 12 мм включительно; – при расстоянии до объекта свыше 12 до 25 мм включительно	±0,05 ±0,10 ±0,15
* Минимальное расстояние до объекта определяется глубиной резкости сменного стереоскопического объектива. ** При рекомендуемом соотношении глубины к ширине от 1:2 до 1:1.	

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.

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

Наименование средства измерения, тип	Видеоэндоскоп измерительный Everest Mentor Flex
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 2512-0001-2022 «ГСИ. Видеоэндоскопы измерительные Everest Mentor Flex».

Средства поверки: _____

Условия поверки: _____

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

Результаты поверки

Внешний осмотр _____

Опробование _____

Подтверждение соответствия программного обеспечения _____

Проверка диапазона и определение абсолютной (относительной) погрешности измерений линейных размеров дефектов в плоскости изображения

Сменный объектив _____

Расстояние до объекта _____

Номинальное значение длины КМД, мм	Действительное значение срединной длины КМД, мм	Измеренное значение длины КМД, мм		Абсолютная (относительная) погрешность измерений линейных размеров дефектов в плоскости изображения, мм (%)	
		Положение		Положение	
		1	2	1	2

Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений глубины дефектов

Сменный объектив _____

Расстояние до объекта _____

Номинальное значение длины КМД, мм	Действительное значение срединной длины КМД, мм	Измеренное значение глубины дефекта, мм	Абсолютная погрешность измерений глубины дефекта, мм

Заключение: СИ соответствует (не соответствует) предъявляемым требованиям и признано годным (не годным) к применению.

На основании результатов поверки выдано (по заявлению владельца СИ):

Свидетельство о поверке № _____ от _____

(Извещение о непригодности № _____ от _____)

Поверку произвел _____

ФИО

подпись

Дата