



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора



С.А. Денисенко
расшифровка подписи

01 октября 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений.

Сканеры оптические трехмерные RangeVision HELIX

Методика поверки

РТ-МП-1503-203-2025

г. Москва,
2025 г.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на сканеры оптические трехмерные RangeVision HELIX (далее по тексту - сканеры) производства Общества с ограниченной ответственностью «РэнджВижн» (ООО «РВ»), г. Красногорск и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.1 Сканеры не относятся к многоканальным измерительным системам, многопредельным и многодиапазонным средствам измерений, не состоят из нескольких автономных блоков и не предназначены для измерений (воспроизведения) нескольких величин. Поверка отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений не предусмотрена.

1.2 Сканеры до ввода в эксплуатацию подлежат первичной поверке, в процессе эксплуатации, а также после ремонта – периодической поверке.

1.3. Первичной поверке подвергается каждый экземпляр сканера.

1.4 Периодической поверке подвергается каждый экземпляр сканера, находящийся в эксплуатации, через установленный межповерочный интервал. Сканер, введенный в эксплуатацию и находящийся на длительном хранении (более одного межповерочного интервала), подвергается периодической поверке только после окончания хранения.

1.5 Настоящая методика поверки применяется для поверки сканеров, используемых в качестве средств измерений в соответствии государственной поверочной схемой для средств измерений геометрических параметров поверхностей сложной формы, в том числе эвольвентных поверхностей и угла наклона линии зуба, утвержденной приказом Росстандарта № 472 от 06.04.2021.

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

Таблица 1 - Метрологические требования к средствам измерений

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров в области сканирования, мкм	± 20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров, мм	$\pm(0,03+0,04 \cdot L)$, где L – длина объекта в метрах

1.6 Обеспечение прослеживаемости поверяемого сканера к Государственному первичному специальному эталону единицы длины в области измерений геометрических параметров поверхностей сложной формы, в том числе эвольвентных поверхностей и угла наклона линии зуба ГЭТ 192-2019 осуществляется посредством использования при поверке рабочих эталонов государственной поверочной схемы для средств измерений геометрических параметров поверхностей сложной формы, в том числе эвольвентных поверхностей и угла наклона линии зуба, утвержденной приказом Росстандарта № 472 от 06.04.2021. Поверка осуществляется методом прямых измерений.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции и применены средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций при поверке		Номер пункта методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	да	да	7
Подготовка к поверке и опробование	да	да	8
Проверка программного обеспечения	да	да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	-	-	10
Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров в области сканирования	да	да	10.1
Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров	да	да	10.2
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10.3
Оформление результатов поверки	да	да	11

В случае отрицательных результатов при проведении одной из операций, поверку прекращают и сканер признают непригодным к применению.

3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Поверку следует проводить в нормальных условиях окружающей среды:

- температура окружающей среды, °C от 18 до 24;
- относительная влажность воздуха, % от 10 до 80.

3.2 Сканер и другие средства измерений и поверки выдерживают не менее 2 часов при постоянной температуре, соответствующей нормальным условиям.

4. ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, имеющие квалификацию поверителя, изучившие порядок работы со сканером, а также знающие требования настоящей методики и работающие в организации, аккредитованной на право проведения поверки средств измерений.

Для проведения поверки сканера достаточно одного поверителя.

5. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
П. 3 и 8 Контроль условий поверки	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от 18 до 24 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 0,5$ °С, средство измерений относительной влажности воздуха: диапазон измерений от 10 до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 3 %	Прибор комбинированный Testo 608-H1, пер. № 53505-13
10.1 Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров в области сканирования	Меры координат 3-го разряда в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений геометрических параметров поверхностей сложной формы, в том числе эвольвентных поверхностей и угла наклона линии зуба, утвержденной приказом Росстандарта № 472 от 06.04.2021.	Меры для поверки систем лазерных координатно-измерительных Leica Absolute Tracker AT401, Leica Absolute Tracker AT402, Leica Absolute Tracker AT901 (Пер. №58461-14)
П.10.2 Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров	Меры координат 3-го разряда в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений геометрических параметров поверхностей сложной формы, в том числе эвольвентных поверхностей и угла наклона линии зуба, утвержденной приказом Росстандарта № 472 от 06.04.2021.	Меры для поверки систем лазерных координатно-измерительных Leica Absolute Tracker AT401, Leica Absolute Tracker AT402, Leica Absolute Tracker AT901 (Пер. №58461-14)

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 (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки сканеров необходимо соблюдать требования руководства по эксплуатации и других нормативных документов на средства измерений и поверочное оборудование.

7. ВНЕШНИЙ ОСМОТР

7.1 Проверку внешнего вида следует производить внешним осмотром.

При внешнем осмотре сканера установить соответствие следующим требованиям:

- подтверждение соответствия внешнего вида сканера описанию и изображению, приведенного в документе «Описание типа».
- на наружных поверхностях сканера не должно быть дефектов, влияющих на его эксплуатационные характеристики;
- наличие четкой маркировки;
- наличие надежной фиксации съемных элементов зажимными устройствами.

7.2 Сканер считается поверенным в части внешнего осмотра, если выполнены все требования пункта 7.1.

8. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ

8.1 Сканер и средства поверки выдержать не менее 2 часов в помещении, где проходит поверка. Перед проведением поверки и в процессе выполнения операций поверки проверять и контролировать соответствие условий поверки требованиям, приведенным в п. 3 настоящей методики поверки.

8.2 Сканер настроить, привести в рабочее состояние и опробовать в соответствии с его эксплуатационной документацией.

9. ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

9.1 Провести проверку программного обеспечения (далее - ПО) по следующей методике:

- включить сканер в соответствии с пунктом «Подключение 3D-сканера» Руководства по эксплуатации;
- проверить наименование ПО и его версию: открыть ПО на компьютере, после чего с экрана монитора считать информацию о наименовании и версии ПО.

9.2 Сканер считается поверенным в части программного обеспечения, если его ПО соответствуют указанным в таблице 4.

Таблица 4 - Идентификационные данные сканеров

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	RV 3D Studio
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2024.0
Цифровой идентификатор ПО	-

10. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров в области сканирования

Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров в области сканирования проводится с помощью мер для поверки систем лазерных координатно-измерительных Leica Absolute Tracker AT401, Leica Absolute Tracker AT402, Leica Absolute Tracker AT901 (далее – меры).

В поверяемой области сканирования необходимо использовать меру с эталонным расстоянием между сферами от 150 до 200 мм.

10.1.1 Установить меру на поворотный столик. Нанести вокруг меры светоотражающие метки белого цвета диаметром 6 мм.

Общий вид меры и меток представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид меры на поворотном столике

10.1.2 Отсканировать опорную сеть меток, нанесенную вокруг меры.

10.1.3 Отсканировать две сферы на концах меры. За время сканирования столик должен совершить полный оборот.

10.1.4 Создать единую 3д модель.

10.1.5 Рассчитать с помощью ПО расстояние между центрами сфер, определив сферы по методу наименьших квадратов.

Повторить пункты 10.1.3-10.1.5 не менее трёх раз.

10.1.6 Рассчитать абсолютную погрешность измерений линейных размеров в области сканирования по формуле

$$\Delta = L_{\text{изм}} - L_{\text{д}}, \quad (1)$$

где $L_{\text{изм}}$ - измеренное расстояние между центрами сфер, мм
 $L_{\text{д}}$ - действительное значение между центрами сфер, мм

Сканер считается поверенным в части определения пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров в области сканирования, если полученное значение Δ для каждого измерения не превышает значений указанных в таблице 1.

10.2 Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров

10.2.1 Собрать меру с межцентровым расстоянием между сфер 300 мм.

10.2.2 Установить меру на жесткую неподвижную поверхность. Нанести вокруг меры светоотражающие маркеры белого цвета диаметром 6 мм. Общий вид меры и меток представлены на рисунке 3.

10.2.3 Отсканировать опорную сеть меток, нанесенную вокруг меры.

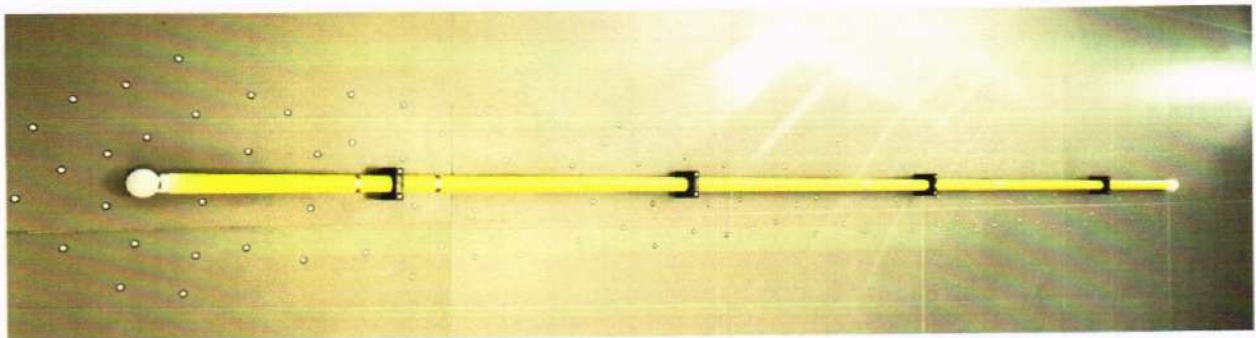


Рисунок 3 - Общий вид меры и меток

10.2.4 Отсканировать две сферы на концах меры.

10.2.5 Объединить с помощью ПО все сканы в единую 3D-модель.

10.2.6 Рассчитать с помощью ПО расстояние между центрами сфер, определив сферы по методу наименьших квадратов.

Повторить пункты 10.2.4-10.2.6 не менее трёх раз.

Аналогично п.п. 10.2.1 - 10.2.6 провести измерения меры с межцентровыми расстояниями между центрами двух сфер 1050, 1550 и 2550 мм.

Рассчитать в ПО для каждого измерения абсолютную погрешность измерений линейных размеров по формуле 1.

Сканер считается поверенным в части определения абсолютной погрешности измерений линейных размеров, если абсолютная погрешность Δ для каждого измерения не превышает значений указанных в таблице 1.

10.3 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.3.1 Сканер считается прошедшим поверку, если по пунктам 7-9 соответствует перечисленным требованиям, а полученные результаты измерений по пунктам 10.1 и 10.2 не выходят за указанные пределы погрешности.

10.3.2 В случае подтверждения соответствия сканера метрологическим требованиям, результаты поверки считаются положительными и ее признают пригодной к применению.

10.3.3 В случае, если соответствие сканера метрологическим требованиям не подтверждено, то результаты поверки считаются отрицательными и сканер признают непригодным к применению.

11. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 По результатам поверки оформляется протокол поверки. Протокол поверки оформляется в произвольной форме. Протокол поверки должен содержать результаты по выполненным в соответствии с таблицей 2 операциям поверки. Протокол поверки оформляется в виде приложения к свидетельству о поверке или в виде самостоятельного документа.

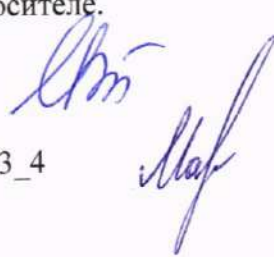
11.2 Сведения о результатах поверки (как положительные, так и отрицательные) передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (ФИФ).

11.3 При положительных результатах поверки дополнительно по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений на бумажном носителе. Знак поверки в виде оттиска клейма и (или) наклейки наносится на свидетельство о поверке.

11.4 При отрицательных результатах поверки дополнительно по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности на бумажном носителе.

Начальник отдела 203

Инженер I категории лаборатории 203_4



М.Л. Бабаджанова

К.И. Маликов