

СОГЛАСОВАНО
Главный метролог
ООО «ПРОММАШТЕСТ Метрология»

В.А. Лапшинов



«20» ноября 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Системы оптические координатно-измерительные
Blasar

Методика поверки

МП-1068-2025

г. Чехов
2025 г.

1. Общие положения

Настоящая методика поверки применяется для поверки систем оптических координатно-измерительных Blasar (далее – системы, приборы), применяемых в качестве рабочих средств измерений, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в Приложении А к настоящей методике поверки. В целях обеспечения прослеживаемости поверяемого средства измерений к государственным первичным эталонам единиц величин необходимо соблюдать требования настоящей методики поверки.

Определение метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивает передачу единицы длины:

- при определении абсолютной погрешности измерений линейных размеров малогабаритных объектов, при определении абсолютной погрешности измерений линейных размеров объектов при выборе режима измерений 13 м³, 22 м³, 42 м³, 74 м³, 100 м³ методом прямых измерений от рабочего эталона 4-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений длины в диапазоне от 1·10⁻⁹ 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, чем обеспечивается прослеживаемость единиц величин поверяемого средства измерений к следующему Государственному первичному эталону (далее – ГПЭ): ГЭТ2-2021 - ГПЭ единицы длины – метра;

- при определении абсолютной погрешности измерений линейных размеров объектов при выборе режима измерений без трекера методом сличения от рабочего эталона 2-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений длины в диапазоне от 1·10⁻⁹ 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, чем обеспечивается прослеживаемость единиц величин поверяемого средства измерений к следующему Государственному первичному эталону: ГЭТ2-2021 - ГПЭ единицы длины – метра;

- при определении абсолютной погрешности измерений отклонений от формы малогабаритных объектов методом прямых измерений от рабочего эталона 1-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 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 апреля 2021 г. № 472, чем обеспечивается прослеживаемость единиц величин поверяемого средства измерений через эталоны, заимствованные из Государственной поверочной схемы, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2840 к следующему Государственному первичному эталону: ГЭТ2-2021 - ГПЭ единицы длины – метра;

- при определении абсолютной погрешности измерений отклонений от плоскостности малогабаритных объектов методом прямых измерений в соответствии со структурой локальной поверочной схемы (Приложение Б к настоящей методике поверки) от рабочего эталона 2-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений отклонений от прямолинейности и плоскостности, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 марта 2021 г. № 314 к следующему Государственному первичному эталону: ГЭТ130-2019 – ГПСЭ единицы длины в области измерений отклонений от прямолинейности и плоскостности.

2. Перечень операций поверки средства измерений

При проведении поверки средств измерений (далее – поверка) должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10
Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров малогабаритных объектов	Да	Да	10.1
Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров при выборе режима измерений 13 м ³ , 22 м ³ , 42 м ³ , 74 м ³ , 100 м ³	Да	Да	10.2
Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров при выборе режима измерений без трекера	Да	Да	10.3
Определение абсолютной погрешности измерений отклонений от формы малогабаритных объектов	Да	Да	10.4
Определение абсолютной погрешности измерений отклонений от плоскостности малогабаритных объектов	Да	Да	10.5

3. Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия измерений:

- температура окружающей среды, °С от минус 20 до плюс 40.

Примечание – При проведении измерений условия окружающей среды средств поверки должны соответствовать требованиям, приведённым в их эксплуатационной документации.

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на поверяемое средство измерений, средства поверки. Для проведения поверки достаточно одного поверителя.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки должны применяться средства поверки, приведенные в

таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
8 – 10	Средство измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от минус 20 °С до плюс 40 °С с абсолютной погрешностью не более ± 1 °С;	Измерители влажности и температуры ИВТМ-7 (рег.№ 71394-18)
10.1 – 10.2	Рабочий эталон 4-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 Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840 – меры длины концевые плоскопараллельные, набор № 9, границы абсолютных погрешностей $\pm(0,2+2 \cdot L)$ мкм, где L – длина, м;	<p>Меры длины концевые плоскопараллельные 240101, 240111, 240121, 240131, 240211, 240221, 240231, 240301, 240311, 240321, 240331, 240401, 240411, 240421, 240431, 240501, 240511, 244111, 244121, 244131, 244211, 244221, 244231, 244301, 244311, 244411, 244421, 244431, 244511, 244521, 244531, (Рег. № 9291-91)</p> <p>Меры длины концевые плоскопараллельные 516, 611, 613 и ZERO CERA BLOCK, рег № 32668-14;</p>
10.3	Рабочий эталон 2-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 – измерители линейных перемещений лазерные, диапазон измерений (10...10000) мм, допускаемая абсолютная погрешность измерений перемещений не более $\pm(10 \cdot L)$ мкм, где L – измеряемое перемещение, м;	Системы лазерные измерительные XL-80 (Рег. № 35362-13)

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	<p>Вспомогательное оборудование: Рабочий эталон 1-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 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 апреля 2021 г. № 472 - сфера диаметром (20...100) мм, допускаемая абсолютная погрешность воспроизведения диаметра не более ± 1 мкм;</p> <p>Линейная направляющая, диапазон перемещения каретки от 0 до 4 м.</p>	<p>Меры для поверки систем координатно-измерительных ROMER Absolute Arm (Пер. № 64593-16);</p> <p>Стенд для поверки и калибровки средств измерений уровня ЭЛМЕТРО СПУ исполнение А (Пер. №56506-14)</p>
10.4	<p>Рабочий эталон 1-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 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 апреля 2021 г. № 472 - сфера диаметром (20...100) мм, допускаемая абсолютная погрешность воспроизведения диаметра не более ± 1 мкм;</p> <p>Вспомогательное оборудование: Рабочий эталон 2-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений отклонений от прямолинейности и плоскостности, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 марта 2021 г. № 314 - плита поверочная размерами не менее 1000×1000 мм, допустимое отклонение от плоскостности не более 20 мкм;</p>	<p>Меры для поверки систем координатно-измерительных ROMER Absolute Arm (Пер. № 64593-16);</p> <p>Плиты поверочные и разметочные (Пер. № 76927-19)</p>

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
10.5	Рабочий эталон 2-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений отклонений от прямолинейности и плоскостности, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 марта 2021 г. № 314 - плита поверочная размерами не менее 1000×1000 мм, допустимое отклонение от плоскостности не более 20 мкм;	Плиты поверочные и разметочные (Пер. № 76927-19)
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утверждённые и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утверждённого типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки меры безопасности должны соответствовать требованиям по технике безопасности согласно эксплуатационной документации на поверяемое средство измерений, средства поверки, правилам по технике безопасности, которые действуют на месте проведения поверки.

7. Внешний осмотр средства измерений

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

- соответствие внешнего вида средства измерений приведенному описанию и изображению;
- маркировки требованиям эксплуатационной документации;
- отсутствие механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные и метрологические характеристики изделия;
- комплектность, необходимая для проведения измерений, в соответствии с руководством по эксплуатации.

Если перечисленные требования не выполняются, средство измерений признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки

Перед проведением работ средство измерений и средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них и выдержаны не менее 2 часов при постоянной температуре, в условиях, приведённых в п. 3 настоящей методики.

8.2 Опробование

При опробовании проверить:

- отсутствие качки и смещений неподвижно соединённых деталей и элементов;
- правильность взаимодействия с комплектом принадлежностей;
- работоспособность всех функциональных режимов и узлов.

Если перечисленные требования не выполняются, средство измерений признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9. Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Проверка программного обеспечения HyperScan.

Запустить программное обеспечение.

В главном окне ПО нажать кнопку «HELP», далее «About». Версия программного обеспечения отобразится на экране.

Результат проверки считают положительным, если

- наименование ПО соответствует указанному в описании типа
- номер версии ПО не ниже указанного в описании типа.

Если перечисленные требования не выполняются, средство измерений признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

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

10.1 Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров малогабаритных объектов

Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров малогабаритных объектов осуществляется с использованием мер длины концевых плоскопараллельных (далее – КМД) и основано на измерении длины меры и нахождения разности полученного значения с действительным значением длины меры. При выполнении измерений лазерным сканером необходимо использовать КМД изготовленные из керамики, или блоки КМД, состоящие из КМД изготовленной из стали с притёртыми к её измерительным поверхностям КМД изготовленным из керамики.

Концевые меры длины с номинальным значением 40, 500 и 1000 мм устанавливаются на штативе или поверочной плите в измерительном объёме системы. При использовании блоков КМД, элементы которых изготовлены из стали и керамики, допускается увеличение значений номинальных длин относительно рекомендуемых значений, но не более чем на 15 мм. В соответствии с руководством по эксплуатации проводится определение их длины. При выполнении измерений беспроводным измерительным щупом, на каждой рабочей поверхности концевой меры длины измеряется не менее 5 точек: по углам и в центре поверхности.

По данным точкам, используя функцию «Plane» во вкладке «Inspection» программного обеспечения (далее – ПО), построить плоскости, соответствующие рабочим поверхностям мер, и, с помощью функции «Distance» во вкладке «Inspection» ПО, определить расстояние между ними.

Абсолютная погрешность измерения линейных размеров малогабаритных объектов L определяется путем нахождения разности между измеренным значением меры длины концевой плоскопараллельной $L_{изм.}$ и её действительным значением $L_{действ.}$ согласно формуле (1)

$$L = L_{изм.} - L_{действ.} \quad (1)$$

Проверка диапазона измерений осуществляется одновременно с определением абсолютной погрешности измерений методом проведения измерений во всём заявляемом диапазоне.

Диапазон измерений должен быть не менее, а значение абсолютной погрешности измерений не более значений, указанных в таблице А.1 Приложения А к настоящей методике поверки.

Если перечисленные требования не выполняются, средство измерений признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

10.2 Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров при выборе режима измерений 13 м³, 22 м³, 42 м³, 74 м³, 100 м³

Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров при выборе режима измерений 13 м³ для Blasar M5 (22 м³ для Blasar M6) осуществляется с использованием мер длины концевых плоскопараллельных и основано на измерении длины меры и нахождения разности полученного значения с действительным значением длины меры. При выполнении измерений лазерным сканером необходимо использовать КМД изготовленные из керамики, или блоки КМД, состоящие из КМД изготовленной из стали с притёртыми к её измерительным поверхностям КМД изготовленным из керамики.

Перед выполнением измерений необходимо в соответствии с руководством по эксплуатации провести калибровку системы по входящим в комплект калибровочным объектам. Для этого в главном меню ПО выбрать пункт «TrackerCalibration» и далее последовательно выполнить отображаемые в окне действия, выбрав режим измерений 13 м³ для Blasar M5 (22 м³ для Blasar M6).

Концевая мера длины с номинальным значением 1000 мм устанавливается на штативе в пределах измерительного объёма системы, приведённого в Приложении А. При использовании блоков КМД, элементы которых изготовлены из стали и керамики, допускается увеличение значений номинальных длин относительно рекомендуемых значений, но не более чем на 15 мм. В соответствии с руководством по эксплуатации проводится измерение её длины в семи различных позициях. При выполнении измерений, беспроводным измерительным щупом на каждой рабочей поверхности концевой меры длины измеряется не менее 5 точек: по углам и в центре поверхности.

По данным точкам, используя функцию «Plane» во вкладке «Inspection» ПО, построить плоскости, соответствующие рабочим поверхностям мер, и, с помощью функции «Distance» во вкладке «Inspection» ПО, определить расстояние между ними. Рекомендуемая схема расположения меры в измерительном объёме системы приведена на рисунке 1.

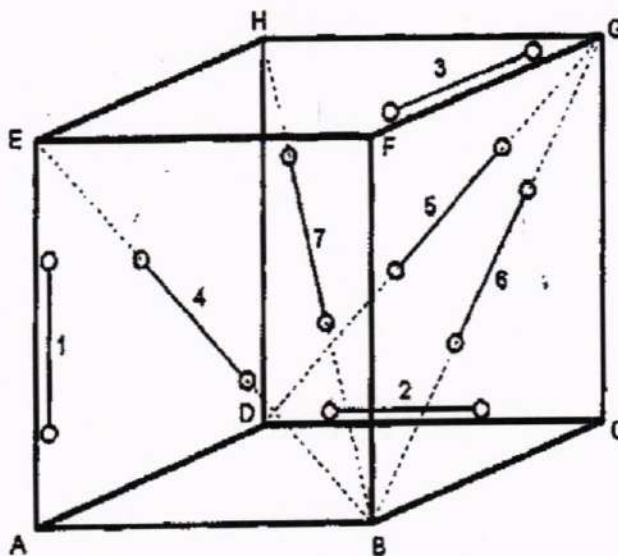


Рисунок 1 – Рекомендация по взаимному расположению меры относительно оптической системы слежения при определении параметра погрешности при измерении длины.

Для позиций 2 – 7 разделить диапазон измерений на участки 1000 мм с перекрытием не менее 50 мм и измерить длину меры на каждом участке.

Провести аналогичные измерения для режимов измерений 22 м³, 42 м³, 74 м³, 100 м³.

Абсолютная погрешность измерения длины D определяется путем нахождения разности между измеренным значением меры длины концевой плоскопараллельной $L_{изм.}$ и её действительным значением $L_{действ.}$, согласно формуле (1).

Проверка диапазона измерений осуществляется одновременно с определением абсолютной погрешности измерений методом проведения измерений во всём заявляемом

диапазоне (измерительном объёме системы).

Результаты поверки системы признаются положительными, если ни одно из отклонений абсолютной погрешности при измерении длины не превысит максимально допустимое значение отклонения по абсолютной величине, указанное в Приложении А к настоящей методике поверки. При наличии хотя бы одного превышения, следует повторить измерение на этой позиции еще раз. В противном случае, считается, что система не прошла поверку.

10.3 Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров при выборе режима измерений без трекара

Для определения абсолютной погрешности измерений геометрических размеров объектов используют компаратор. В качестве компаратора может быть использована любая линейная направляющая (например, стенд для поверки и калибровки средств измерений уровня ЭЛМЕТРО СПУ, исполнение А, рег. №56506-14), позволяющая реализовать прямолинейное перемещение сканируемого объекта в диапазоне измерений приборов. Измерения проводить в следующей последовательности:

- привести компаратор в рабочее состояние, установить измеритель линейных перемещений лазерный (далее – ИЛП) вдоль оси компаратора. В качестве ИЛП может быть использована система лазерная измерительная XL-80. Установить необходимые для работы компоненты ИЛП и привести его в рабочее состояние согласно руководству по эксплуатации на ИЛП;

- установить на каретку ретро-рефлектор (отражатель) из комплекта ИЛП;
- установить на каретку меру для поверки систем координатно-измерительных (сферу) (далее - марку-сферу) диаметром не менее 20 и не более 100 мм;
- нанести светоотражающие метки (пример данных меток приведен на рисунке 2) на компаратор вдоль оси перемещения каретки согласно эксплуатационной документации на прибор;



Рисунок 2 – Общий вид меток и пример их нанесения на объект сканирования.

- включить прибор и дать ему прогреться 10 минут;
- провести калибровку прибора по входящей в комплект калибровочной пластине согласно эксплуатационной документации;
- установить каретку в нулевое положение;
- обнулить показания ИЛП;
- провести процедуру захвата меток, нанесенных на объект сканирования. При проведении сканирования меток необходимо выбрать условный центр зоны и начинать процедуру захвата меток в каждую из сторон поочередно;
- провести сканирование установленной на каретку марки-сферы. Здесь и далее, при проведении сканирования, расстояние от прибора до сканируемой поверхности должно быть: 300 ± 125 мм;

Расстояние контролировать по индикатору в ПО. Измерения проводить при световом индикаторе, находящемся в зеленой зоне на экране с запущенным программным обеспечением.

- переместить каретку на расстояние, соответствующее началу диапазона измерений прибором, провести сканирование установленной на каретку марки-сферы;

- провести измерение ИЛП, занести значение в протокол;
- переместить каретку на расстояние, близкое к середине диапазона измерений прибором, провести сканирование установленной на каретку марки-сферы;
- провести измерение ИЛП, занести значение в протокол;
- переместить каретку на расстояние, близкое к концу диапазона измерений прибором, провести сканирование установленной на каретку марки-сферы;
- провести измерение ИЛП, занести значение в протокол;
- сохранить данные, полученные при сканировании;
- обработать данные, полученные при сканировании;
- локализовать через ПО точки облака, относящиеся к отсканированной марке-сфере в каждой точке сканирования;
- провести построение поверхности сферы и её геометрического центра в каждой точке сканирования (функция «Sphere» во вкладке «Inspection»);
- произвести вычисление расстояния между нулевым положением геометрического центра марки-сферы и каждым последующим его положением S_i (функция «Distance, Two Sphere Centers» во вкладке «Inspection»);
- произвести вычисление расстояния между нулевым положением геометрического центра отражателя и каждым последующим его положением S_{0i} ;
- повторять вышеописанные операции по сканированию объекта не менее 3 раз (приёмов);
- определить абсолютную погрешность измерений ΔS_i для каждого измерения.

Абсолютная погрешность измерений вычисляется как сумма систематической и случайной погрешности и определяется по формуле (2)

$$\Delta S_i = \pm \left[\left| \frac{\sum_{j=1}^n S_{ij}}{n} - S_{0i} \right| + 2 \cdot \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n \left(S_{ij} - \frac{\sum_{j=1}^n S_{ij}}{n} \right)^2}{n-1}} \right], \quad (2)$$

Где ΔS_i - абсолютная погрешность i -го измерения, мм. Знак абсолютной погрешности принимают тот же, что и при вычислении систематической погрешности измерений;

S_{0i} - эталонное (действительное) значение i -го расстояния измеренного ИЛП, мм;

S_{ij} - измеренное значение i -ого расстояния j -м приёмом, мм;

n - число приёмов измерений i -ого расстояния.

Проверка диапазона измерений осуществляется одновременно с определением абсолютной погрешности измерений методом проведения измерений во всём заявляемом диапазоне.

Диапазон измерений должен быть не менее, а значение абсолютной погрешности измерений не более значений, указанных в таблице А.1 Приложения А к настоящей методике поверки.

Если перечисленные требования не выполняются, средство измерений признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

10.4 Определение абсолютной погрешности измерений отклонений от формы малогабаритных объектов

Определение абсолютной погрешности измерений отклонений от формы малогабаритных объектов осуществляется с использованием эталонной меры правильной геометрической формы – сферы с номинальным значением диаметра от 20 до 100 мм с пределом погрешности воспроизведения диаметра и с номинальным значением отклонения от круглости не более 5 мкм.

На поверочную плиту, расположенную в измерительном объёме системы, нанести разметку, ограниченную диапазоном измерения в виде квадрата со стороной 1000 мм.

Установить сферу в центр фигуры и провести сканирование. Повторить измерения, перемещая сферу поочередно в вершины фигуры.

При выполнении измерений беспроводным измерительным щупом, на поверхности сферы измеряется не менее 15 точек, равномерно расположенных на сканируемой поверхности. Сохранить данные, полученные при сканировании. Обработать данные, полученные при измерениях локализовав через ПО точки облака, относящиеся к сфере. Провести построение поверхности сферы (функция «Sphere» во вкладке «Inspection») и определить её диаметр для каждого сканирования (функция «Attribute» выбранной сферы в разделе «Session View» во вкладке «Inspection»).

Абсолютная погрешность измерений D определяют, как разность между значением диаметра, полученным при помощи сканирования $D_{изм.}$, и эталонным значением $D_{действ.}$, согласно формуле (3)

$$D = D_{изм.} - D_{действ.} \quad (3)$$

Значение абсолютной погрешности измерений не должно превышать значений, указанных в Приложении А к настоящей методике поверки.

10.5 Определение абсолютной погрешности измерений отклонений от плоскостности малогабаритных объектов

Определение абсолютной погрешности измерений отклонений от плоскостности малогабаритных объектов осуществляется с использованием плиты поверочной размером не менее 1000×1000 мм и допуском отклонения от плоскостности не более 20 мкм.

В соответствии с руководством по эксплуатации проводится сканирование рабочей поверхности плиты. Измерения повторить не менее 5 раз. При выполнении сканирования беспроводным измерительным щупом, расстояния между соседними измеренными точками не должно превышать 100 мм.

Обработать данные, полученные при каждом сканировании локализовав через ПО точки облака, относящиеся к отсканированной поверхности плиты. Объединить облака точек в полигональную поверхность, состоящую из треугольников (ПО HyperScan выполняет данную операцию автоматически после сканирования – функция «Scan» во вкладке «Common»), объединить полигональные поверхности в общую сетку с помощью функции «Merge Session» в разделе «Session» во вкладке «Common», и на ее основе провести построение плоскости при помощи функции «Plane» во вкладке «Inspection» - стандартного интерфейса программы. Создается базовый элемент – плоскость, которая вписывается методом выборки треугольников с копланарными нормальными у полученной полигональной сетки. С помощью функций «GDT» / «Flatness» во вкладке «Inspection» при выборе построенной плоскости можно получить отклонение по всему выделенному массиву точек. Абсолютной погрешностью измерений отклонений от плоскостности является вычисленное в ПО HyperScan отклонение массива точек построенной плоскости.

Значение абсолютной погрешности измерений отклонений от плоскостности малогабаритных объектов не должно превышать значений, указанных в Приложении А к настоящей методике поверки.

11. Оформление результатов поверки

Результаты поверки оформляются протоколом в произвольной форме.

Сведения о результате и объеме поверки средств измерений в целях подтверждения поверки должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

При положительных результатах поверки средство измерений признается пригодным к применению.

Выдача свидетельства о поверке средства измерений осуществляется в соответствии с

действующим законодательством.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Пломбирование средства измерений не производится.

При отрицательных результатах поверки, средство измерений признается непригодным к применению.

Выдача извещения о непригодности к применению средства измерений с указанием основных причин непригодности осуществляется в соответствии с действующим законодательством.

Ведущий инженер по метрологии ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



К.А. Ревин

Приложение А
(обязательное)

Метрологические характеристики средства измерений

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	Blasar M5	Blasar M6
Модификация		
Диапазон измерений линейных размеров, отклонений от формы и плоскостности малогабаритных объектов, мм ^{1), 3)}	от 40 до 1000	
Диапазон измерений линейных размеров объектов при выборе режима измерений без трекера, мм ²⁾	от 40 до 4000	
Диапазон измерений линейных размеров при выборе режима измерений ^{1), 3)} , мм 13 м ³ 22 м ³ 42 м ³ 74 м ³ 100 м ³	от 200 до 3500 от 200 до 4009 от 200 до 4964 от 200 до 6014 от 200 до 6682	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров малогабаритных объектов, мм	±0,055	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров объектов при выборе режима измерений, мм: 13 м ³	±0,06	–
22 м ³	±0,075	±0,05
42 м ³	–	±0,07
74 м ³	–	±0,09
100 м ³	–	±0,14
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров объектов при выборе режима измерений без трекера, мм ⁴⁾	±(0,030+0,035 L)	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений отклонений от формы малогабаритных объектов, мм	±0,025	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений отклонений от плоскостности малогабаритных объектов, мм	±0,040	
<p>1) При использовании трекера. 2) Без использования трекера. 3) Объект сканирования должен находиться в измерительном объеме системы, являющимся полем зрения трекера. Схемы измерительных объемов приведены на рисунках 1 – 5. Значения указаны в миллиметрах. 4) L – длина объекта в метрах.</p> <p>Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений беспроводным измерительным щупом не превышают значений, соответствующих границам допускаемой абсолютной погрешности системы в соответствующем режиме измерений</p>		

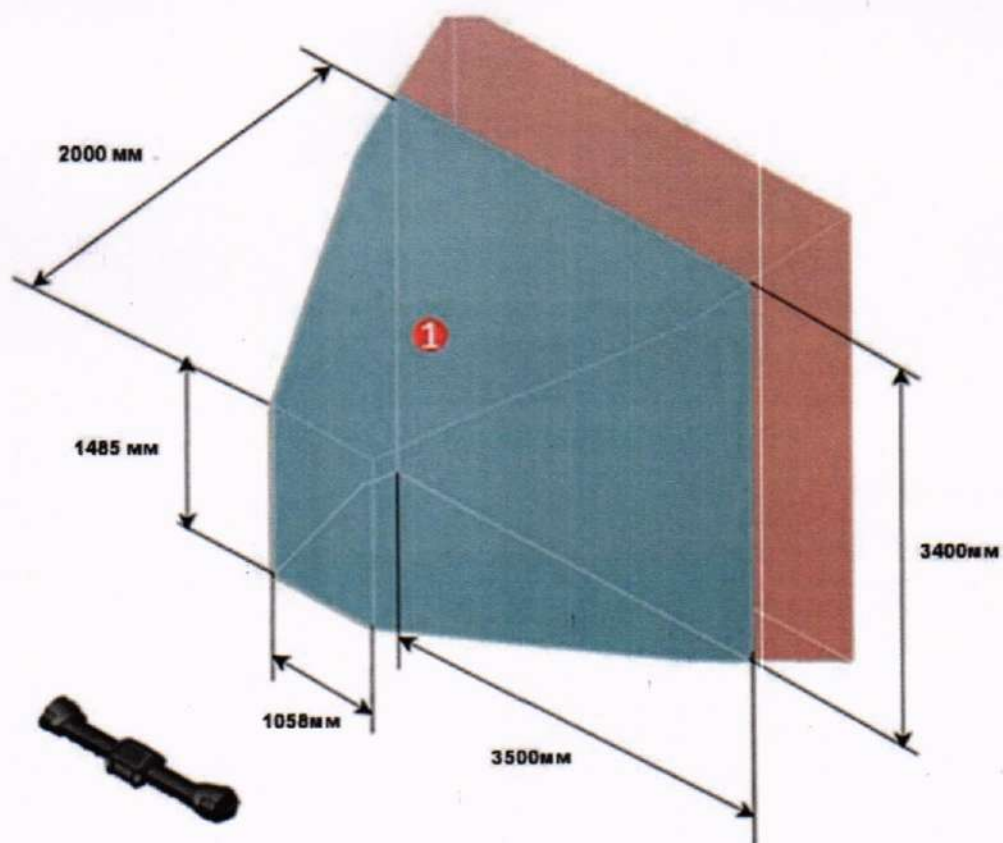


Рисунок 1 – Схема измерительного объема 13 м³

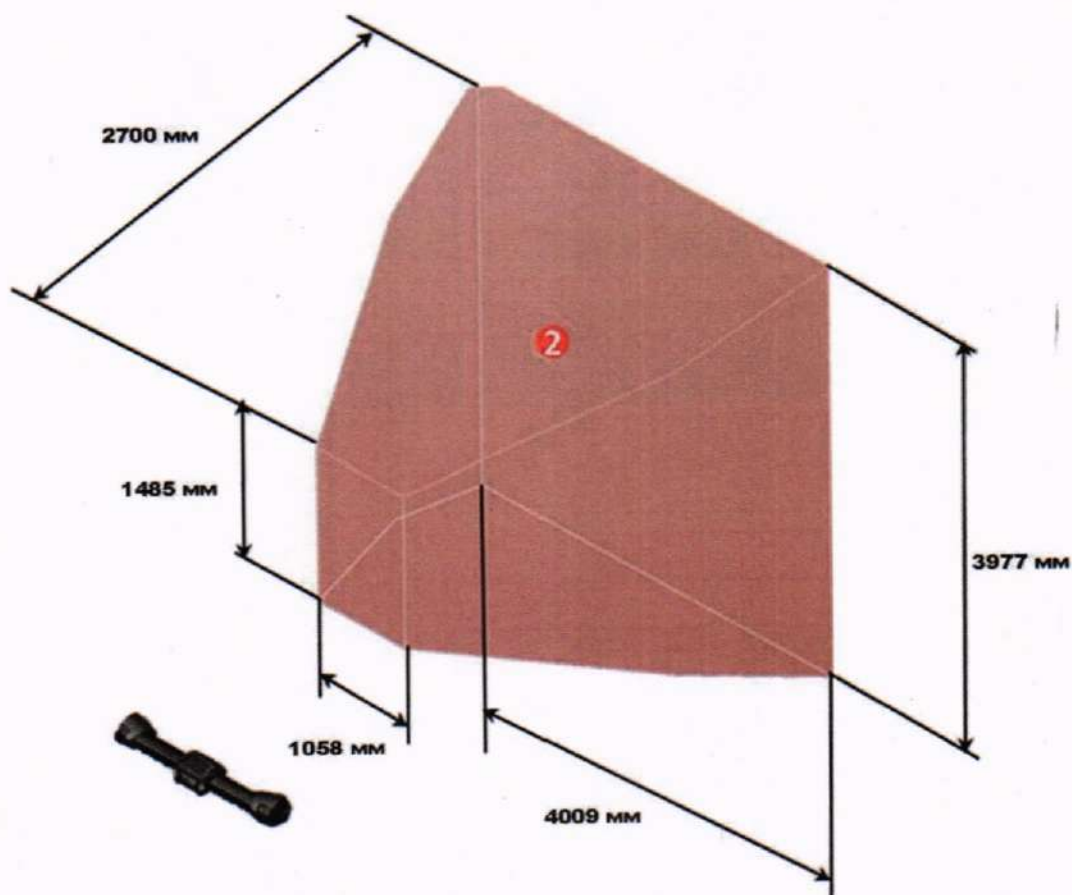


Рисунок 2 – Схема измерительного объема 22 м³

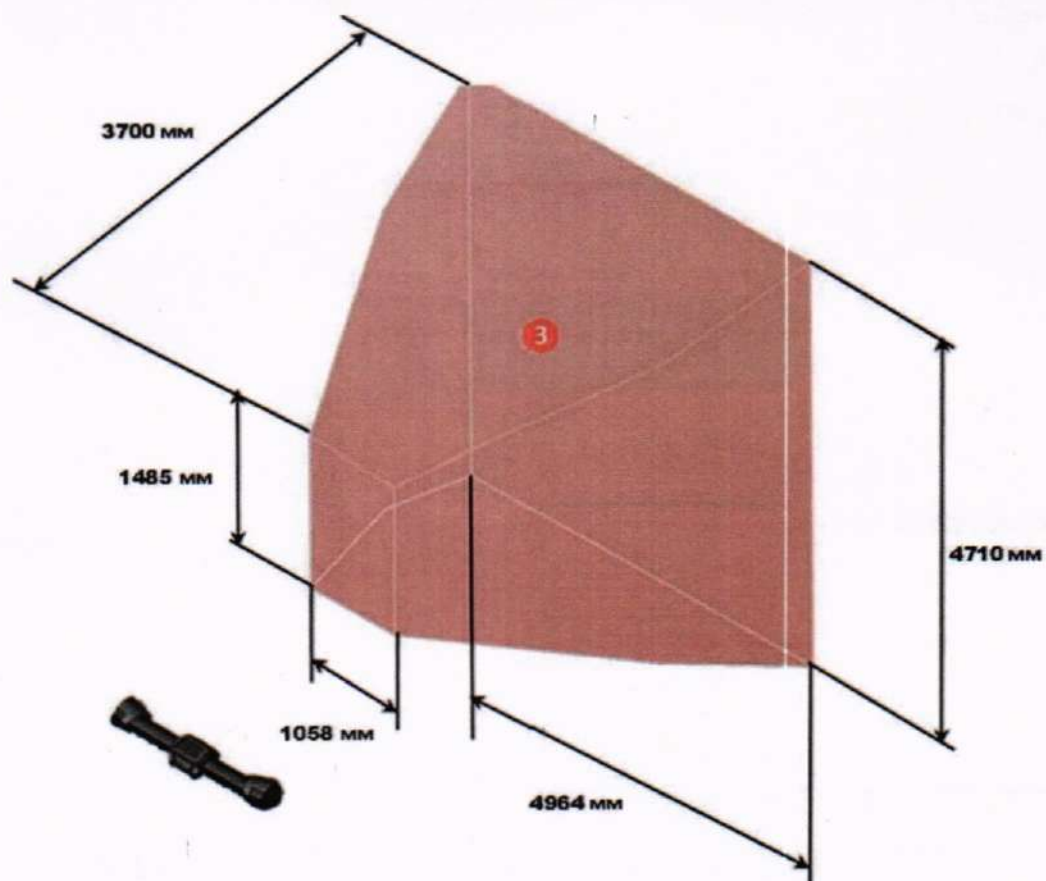


Рисунок 3 – Схема измерительного объема 42 м³

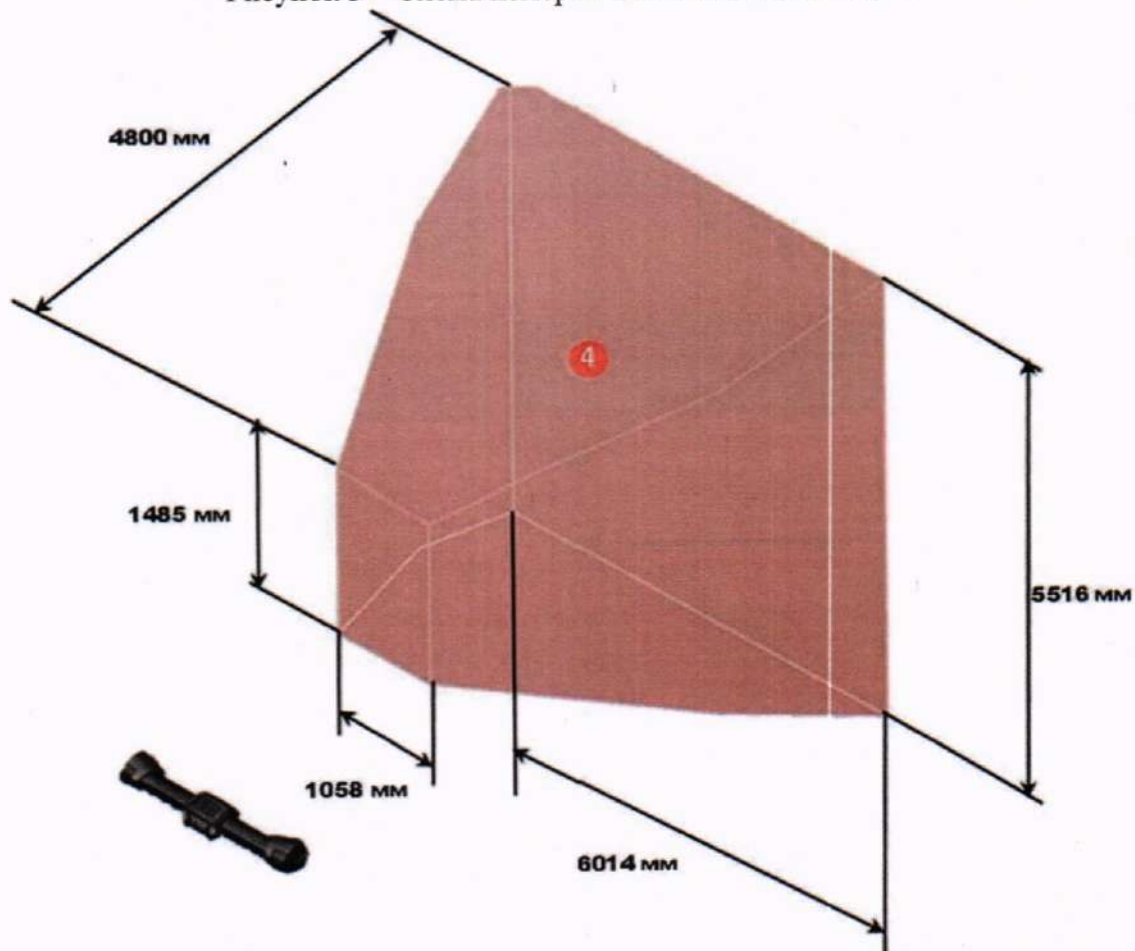


Рисунок 4 – Схема измерительного объема 74 м³

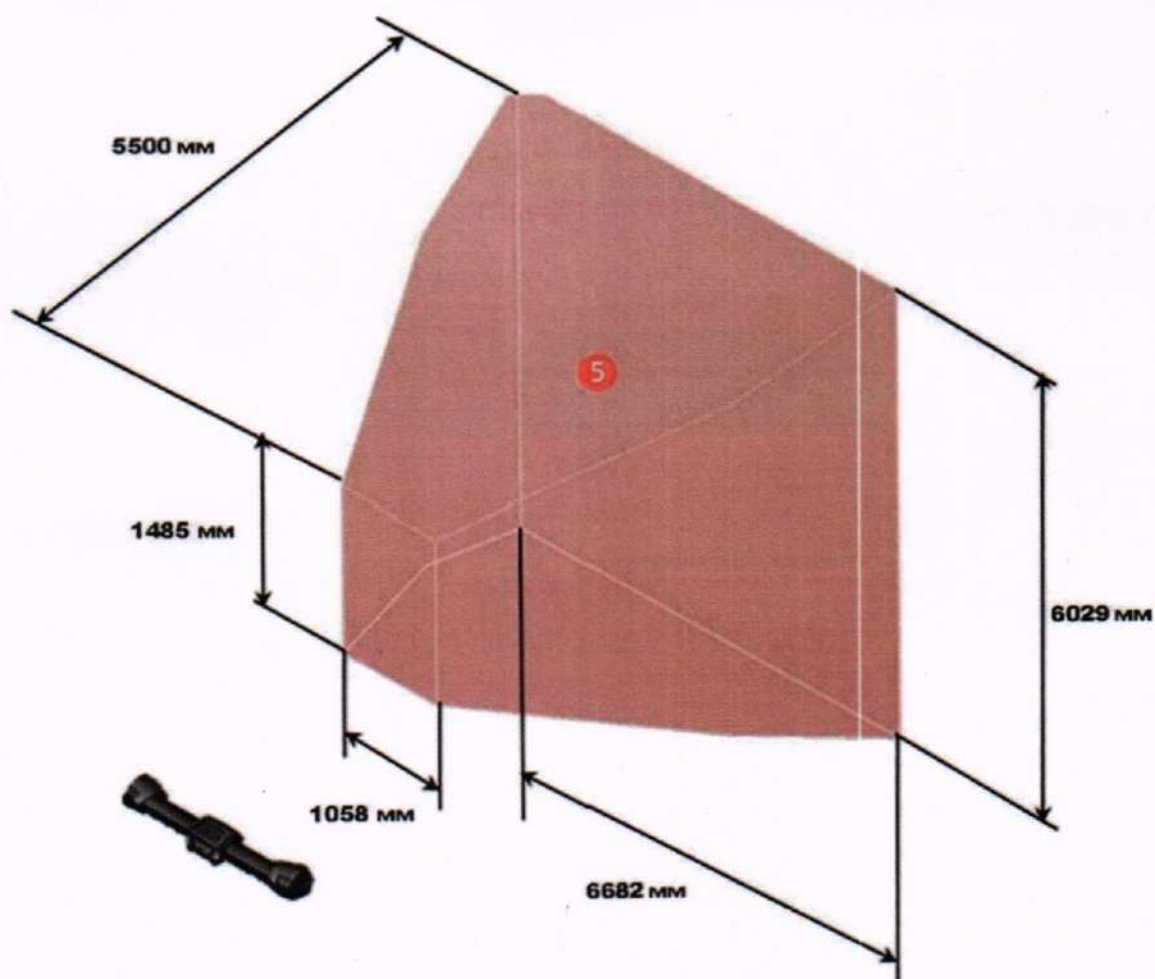


Рисунок 5 – Схема измерительного объема 100 м³

Приложение Б
(рекомендуемое)

Структура локальной поверочной схемы

