

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящая методика поверки распространяется на сканеры лазерные мобильные OmniSLAM (далее – сканеры), предназначенные для измерений геометрических размеров инженерных объектов и сооружений по полученному в процессе сканирования массиву точек.

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

1.3. При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача и подтверждается прослеживаемость:

к государственному первичному специальному эталону единицы длины ГЭТ 199-2024 в соответствии с «Государственной поверочной схемой для координатно-временных средств измерений», утвержденной приказом Росстандарта от 07 июня 2024 г. № 1374;

к государственному первичному эталону ГЭТ 22-2014 в соответствии с локальной поверочной схемой для сканеров лазерных мобильных OmniSLAM, структура которой приведена в приложении А.

1.4. В методике поверки реализован метод передачи единицы – метод прямых измерений.

1.5. Допускается проведение поверки отдельных величин и поддиапазонов измерений в соответствии с заявлением владельца сканера с обязательным указанием информации об объеме проведенной поверки.

Таблица 1 – Метрологические требования, предъявляемые к сканерам лазерным мобильным OmniSLAM

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений расстояний, м: - модификации R8 120, R8+ 120, D8 120, T8 120, RM 120, RM+ 120 - модификации R8 300, R8+ 300, D8 300, T8 300, RM 300, RM+ 300	от 0,5 до 120,0 от 0,5 до 300,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояний, мм: - модификации R8+ 120, RM+ 120, D8 120, T8 120 - в поддиапазоне от 0,5 до 30 м включ. - в поддиапазоне св. 30 до 60 м включ. - в поддиапазоне св. 60 до 120 м включ. - модификации R8+ 300, RM+ 300, D8 300, T8 300 - в поддиапазоне от 0,5 до 30 м включ. - в поддиапазоне св. 30 до 60 м включ. - в поддиапазоне св. 60 до 120 м включ. - в поддиапазоне св. 120 до 300 м - модификации R8 120, RM 120 - в поддиапазоне от 0,5 до 30 м включ. - в поддиапазоне св. 30 до 60 м включ. - в поддиапазоне св. 60 до 120 м включ. - модификации R8 300, RM 300 - в поддиапазоне от 0,5 до 30 м включ. - в поддиапазоне св. 30 до 60 м включ. - в поддиапазоне св. 60 до 120 м включ. - в поддиапазоне св. 120 до 300 м	±2 ±5 ±10 ±2 ±5 ±10 ±20 ±10 ±25 ±50 ±10 ±25 ±50 ±100
Диапазон измерений углов	от 0° до 360°
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений углов: - модификации R8+ 120, R8+ 300, RM+ 120, RM+ 300, D8 120, D8 300, T8 120; T8 300 - модификации R8 120, R8 300, RM 120, RM 300	±0,005° ±0,015°

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки должны выполняться операции, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7	Да	Да
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да
3 Проверка программного обеспечения средства измерений	9	Да	Да
4 Определение метрологических характеристик	10	-	-
4.1 Определение абсолютной погрешности измерений расстояний	10.1	Да	Да
4.2 Определение абсолютной погрешности измерений углов	10.2	Да	Да
5 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	11	Да	Да

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °Сот +15 до +25.

3.2 Полевые измерения (измерения на открытом воздухе) должны проводиться при отсутствии осадков и порывов ветра при температуре окружающего воздуха от -25 до +65 °С.

Примечание - При проведении поверочных работ условия окружающей среды средств поверки (рабочих эталонов) должны соответствовать регламентируемым в их инструкциях по эксплуатации требованиям.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются специалисты организации, аккредитованной в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений данного вида, ознакомленные с руководством по эксплуатации на сканер и настоящей методикой поверки.

4.2 Для проведения поверки сканеров 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 применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8 подготовка к поверке и опробование средства измерений	Средство измерений температуры воздуха в диапазоне от -25 до +65 °С, с абсолютной погрешностью измерений температуры 0,2 °С	Измеритель параметров микроклимата Метеоскоп-М, рег. № 32014-11
п. 10.1 Определение абсолютной погрешности измерений расстояний	Эталоны единиц величин, соответствующие требованиям к рабочим эталонам 2-го разряда по приказу Росстандарта от 07 июня 2024 г № 1374 «об утверждении Государственной поверочной схемы для координатно-временных средств измерений»	Рабочий эталон единицы длины 2 разряда в диапазоне значений от 0 до 2016 м, рег. № 3.1.ЗБН.2938.2023
п. 10.2 Определение абсолютной погрешности измерений углов	Эталоны единиц величин, соответствующие требованиям к рабочим эталонам 3-го разряда по приказу Росстандарта от 26 ноября 2018 г № 2482 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений плоского угла»	Комплекс геодезических базисов ФГУ «32 ГНИИИ Минобороны России», рег. № 42877-09

5.2 Все средства поверки должны быть исправны и иметь действующие документы о поверке (знак поверки).

5.3 Допускается применение других средств поверки, удовлетворяющих требованиям настоящей методики поверки и обеспечивающих точность передачи единиц длины и плоского угла поверяемому сканеру.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При выполнении операций поверки должны быть соблюдены все требования техники безопасности, регламентированные ГОСТ 12.1.019-2017, ГОСТ 12.1.038-82, ГОСТ 12.3.019-80, действующими «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также всеми действующими местными инструкциями по технике безопасности.

6.2 Все блоки и узлы, а также используемые средства измерений должны быть надежно заземлены. Коммутации и сборки электрических схем для проведения измерений должны проводиться только на выключенной и полностью обесточенной аппаратуре.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 Внешний осмотр производится визуально.

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие сканера следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида сканера описанию типа средства измерений;
- отсутствие механических повреждений и других дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки;
- на задней панели сканера должен быть нанесен заводской номер сканера;
- комплектность сканера должна соответствовать руководству по эксплуатации.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед проведением поверки сканера необходимо ознакомиться с руководством по эксплуатации.

8.2 Провести контроль параметров окружающей среды (температура, влажность окружающего воздуха) в помещении, где проводится поверка. Условия поверки должны соответствовать требованиям п.3 настоящей методики.

8.3 Выдержать поверяемый сканер не менее 4 часов при условиях, указанных выше.

8.4 Подготовить средства поверки к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

8.5 При опробовании должно быть установлено соответствие следующим требованиям:

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

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Идентификация микропрограммного обеспечения (далее МПО) выполняется в следующем порядке:

- запустить ПО Carturer
- в меню «Device Management» перейти в пункт информации о сканере;
- считать номер версии в строке «Firmware version».

9.2 Идентификация программного обеспечения (далее – ПО) Capturer выполняется в следующем порядке:

- запустить ПО Carturer
- в меню «Update» перейти в пункт информации о ПО;
- считать номер версии в строке «Current version».

9.3 Идентификация ПО OmniSLAM Mapper выполняется в следующем порядке:

- запустить ПО OmniSlam Mapper
- в меню «File» перейти в пункт информации о «About»;
- считать номер версии в строке «Current version».

9.4 Идентификационные данные ПО и МПО должны соответствовать данным, приведенным в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	Идентификационное наименование ПО	МПО	Capturer
Номер версии ПО	не ниже 3.4.6	не ниже 1.0.8	не ниже 2.17.7
Цифровой идентификатор ПО	-	-	-

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение абсолютной погрешности измерений расстояний

10.1.1 Выбрать такие пункты базиса, расстояния между которыми (не менее четырех) охватывают весь диапазон измерений сканеров.

10.1.2 Установить марки на выбранные пункты базиса.

10.1.3 Включить поверяемый сканер и привести его в рабочий режим согласно руководству по эксплуатации.

10.1.4 Произвести сканирование местности сканером, двигаясь по траектории, огибающей все выбранные пункты базиса (выбранные пункты базиса должны находиться внутри описываемой при сканировании траектории движения).

10.1.5 Сохранить данные, полученные при сканировании.

10.1.6 Обработать данные, полученные при сканировании.

10.1.7 Локализовать точки облака, относящиеся к отсканированным маркам, при помощи программного обеспечения OmniSLAM Mapper.

10.1.8 Вычислить расстояния между выбранными пунктами базиса.

10.2 Определение абсолютной погрешности измерений углов

10.2.1 Выбрать такие пункты базиса, угол между которыми известен.

10.2.2 Установить марки на выбранные пункты базиса.

10.2.3 Произвести сканирование местности сканером, двигаясь по траектории, огибающей все выбранные пункты базиса (выбранные пункты базиса должны находиться внутри описываемой при сканировании траектории движения).

10.2.4 Сохранить данные, полученные при сканировании.

10.2.5 Обработать данные, полученные при сканировании.

10.2.6 Локализовать точки облака, относящиеся к отсканированным маркам, при помощи программного обеспечения OmniSLAM Mapper.

10.2.7 Вычислить горизонтальный угол и вертикальный угол между выбранными пунктами базиса.

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Определить абсолютную погрешность измерений каждого из расстояний Δl_i по формуле:

$$\Delta l_i = l_{изм_i} - l_{эм_i},$$

где $l_{изм_i}$ – результат измерений i -го расстояния сканером;

$l_{эм_i}$ – действительное значение длины i -ой линии базиса;

$i=1 \dots n$ – порядковый номер линии базиса, $n \geq 3$.

11.2 Определить абсолютную погрешность измерений углов по формуле:

$$\Delta \alpha = \alpha_{изм} - \alpha_{эм},$$

$$\Delta \beta = \beta_{изм} - \beta_{эм},$$

где $\Delta \alpha$ – абсолютная погрешность измерений горизонтальных углов;

$\Delta \beta$ – абсолютная погрешность измерений вертикальных углов;

$\alpha_{изм}$ – результат измерений горизонтального угла сканером;

$\alpha_{эм}$ – действительное значение горизонтального угла базиса;

$\beta_{изм}$ – результат измерений вертикального угла сканером;

$\beta_{эм}$ – действительное значение вертикального угла базиса.

За величину абсолютной погрешности принять максимальное по модулю значение из полученных значений $\Delta \alpha$ и $\Delta \beta$.

11.3 Результаты считать положительными если достигнутые значения абсолютной погрешности измерений расстояний и абсолютной погрешности измерений углов соответствуют значениям, приведенным в таблице 1.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Обязательное оформление протокола поверки не требуется. По заявлению владельца изделия или лица, представившего его на поверку, возможно оформление протокола поверки.

12.2 Сведения о результатах поверки сканера передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

12.3 По заявлению владельца сканера или лица, представившего его на поверку, в случае положительных результатов поверки (подтверждено соответствие сканера метрологическим требованиям) выдается свидетельство о поверке.

12.4 По заявлению владельца сканера или лица, представившего его на поверку, в случае отрицательных результатов поверки (не подтверждено соответствие сканера метрологическим требованиям) выдается извещение о непригодности к применению.

12.5 Способ защиты средства измерений от несанкционированного вмешательства представлен в описании типа, дополнительных действий по соблюдению требований по защите средства измерений от несанкционированного вмешательства не требуется.

Начальник отдела ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России



К.А. Шарганов

Приложение А
(рекомендуемое)

СТРУКТУРА ЛОКАЛЬНОЙ ПОВЕРОЧНОЙ СХЕМЫ
для сканеров лазерных мобильных OmniSLAM
в соответствии с Государственной поверочной схемой
для средств измерений плоского угла

