

СОГЛАСОВАНО

Начальник

ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России

Т.Ф. Мамлеев



Государственная система обеспечения единства измерений
Сканеры лазерные НАВИРОС i-1
Методика поверки
МП-27/047-2026

2026 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящая методика поверки распространяется на сканеры лазерные НАВИРОС i-1 (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. Первичная поверка проводится до ввода в эксплуатацию, а в процессе эксплуатации, в том числе после ремонта – периодическая.

1.4. 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 локальной поверочной схемой для сканеров лазерных НАВИРОС i-1, структура которой приведена в приложении А.

1.5. В методике поверки реализован метод передачи единицы – непосредственное сличение.

Таблица 1 – Метрологические требования, предъявляемые к сканерам лазерным НАВИРОС i-1

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений расстояний, м	от 0,5 до 15
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояний, мм	± 20

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
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 -10 до +55 °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 -10 до +55 °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 (тахеометры электронные) по приказу Росстандарта от 07 июня 2024 г. № 1374 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для координатно-временных средств измерений»	Тахеометр электронный Leica TS30, (рег. № 40890-09)
	Эталоны единиц величин, соответствующие требованиям к рабочим эталонам 3-го разряда (ленты измерительные) по приказу Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840 «Об утверждении Государственной поверочной схемы 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»	Лента измерительная эталонная 3-го разряда, (рег. № 36469-07)

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 единицы длины 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.

7.2 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;
- наличие и целостность пломб согласно требованиям эксплуатационной документации;
- на боковой панели сканера за аккумуляторным блоком должен быть нанесен серийный номер сканера;
- комплектность сканера должна соответствовать паспорту.

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 программного обеспечения (далее – ПО) «Naviros Control» выполняется в следующем порядке:

- запустить ПО «Naviros Control»;
- в меню «Настройки» перейти в пункт «Об устройстве»;

- считать номер версии в строке «Версия ПО».

9.2 Идентификационные данные ПО должны соответствовать данным, приведенным в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Naviros Control
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.0
Цифровой идентификатор ПО	–

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение абсолютной погрешности измерений расстояний

10.1.1 Установить штативы таким образом, чтобы расстояния между ними образовывали эталонные линии (не менее четырёх), длина которых охватывает весь диапазон измерений сканеров. Расстояния измерить с помощью тахеометра и ленты.

10.1.2 Установить марки на штативы.

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

10.1.4 Произвести сканирование местности сканером.

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 ПО «Naviros Control».

10.1.8 Вычислить расстояния между эталонными линиями.

10.1.9 Повторить операции согласно п. 10.1.4-10.1.8 не менее 5 раз.

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

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

$$\Delta l_i = \bar{l}_i - l_{\text{эт},i},$$

где $\bar{l}_i = \frac{\sum_{j=1}^n l_{ij}}{m}$ – среднее арифметическое значение измерений i -го расстояния сканером;

l_{ij} – значение i -ого расстояния измеренное при j -ом сканировании;

$j=1 \dots m$ – номер цикла сканирования;

$l_{\text{эт},i}$ – действительное значение длины эталонной линии;

$i=1 \dots n$ – порядковый номер эталонной линии.

11.2 Результаты считать положительными если достигнутые значения абсолютной погрешности измерений расстояний 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
(обязательное)

СТРУКТУРА ЛОКАЛЬНОЙ ПОВЕРОЧНОЙ СХЕМЫ
для сканеров лазерных НАВИРОС i-1

Исходные эталоны	Рабочие эталоны 1-го разряда (комплексы базисные эталонные) (см. приказ Росстандарта от 07 июня 2024 г. № 1374) от 0 до 5000 м $\Delta_L = (0,2 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot L)$ мм
Рабочие эталоны	Непосредственное сличение Рабочие эталоны 2-го разряда (тахеометр электронный Leica TS30) (см. приказ Росстандарта от 07 июня 2024 г. № 1374) от 1,5 до 3500 м $\Delta_L = (0,6 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot L)$ мм
Средства измерений	Непосредственное сличение Сканеры лазерные НАВИРОС i-1 от 0,5 до 15 м $\Delta_L = 20$ мм

Начальник ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России

Т.Ф. Мамлеев