

СОГЛАСОВАНО

Начальник

ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России

Т.Ф. Мамлеев



Государственная система обеспечения единства измерений
Дальномеры лазерные Leica
Методика поверки
МП-27/36-2025

2025 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящая методика поверки распространяется на дальнометры лазерные Leica (далее – дальнометры), предназначенные для измерения расстояний и углов наклона, относительно горизонта.

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 единицы плоского угла ГЭТ 22-2014 в соответствии с «Государственной поверочной схемой для средств измерений плоского угла», утвержденной приказом Росстандарта от 26 ноября 2018 г. № 2482.

1.4. Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки – прямые измерения и непосредственное сличение.

1.5. Допускается проведение поверки отдельных величин в соответствии с заявлением владельца дальнометра с обязательным указанием информации об объеме проведенной поверки.

Таблица 1 – Метрологические требования, предъявляемые к дальнометрам лазерным Leica

Наименование характеристики	Значение	
Модификация	DISTO D5	DISTO X6
Диапазон измерений расстояний, м:		
- при благоприятных условиях ¹⁾	от 0,02 до 200	от 0,05 до 250
- при неблагоприятных условиях ²⁾	от 0,05 до 120	от 0,05 до 150
Доверительные границы абсолютной погрешности измерений расстояний (при доверительной вероятности 0,95), мм:		
- при благоприятных условиях	±1,0	
- при неблагоприятных условиях	±2,0	
Диапазон измерений угла наклона	от 0° до 360°	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла наклона	±0,2°	
1) измерения на поверхность с коэффициентом диффузного отражения не менее 0,9 (стена, окрашенная в белый цвет, отражающая мишень), низка фоновая освещенность		
2) измерения на объекты с низкой или высокой отражательной способностью, высокой фоновой освещенностью или температурами, находящимися в верхней или нижней части указанного температурного диапазона		

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

продолжение таблицы 2

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
3 Определение метрологических характеристик	9	-	-
3.1 Определение абсолютной погрешности измерений расстояний (при доверительной вероятности 0,95)	9.1	Да	Да
3.2 Определение абсолютной погрешности измерений угла наклона	9.2	Да	Да
4 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	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 +70 °С.

Примечание - При проведении поверочных работ условия окружающей среды средств поверки (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 дальномер и настоящей методикой поверки.

4.2 Для проведения поверки дальномера 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 +70 °С, с абсолютной погрешностью измерений температуры $\pm 0,2$ °С	Измеритель параметров микроклимата Метеоскоп-М, рег. № 32014-11

продолжение таблицы 3

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 9.1 Определение абсолютной погрешности измерений расстояний (при доверительной вероятности 0,95)	Рабочий эталон 1-го или 2-го разряда по Государственной поверочной схеме для координатно-временных средств измерений, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 07.06.2024 г № 1374 – комплекс базисный эталонный	Рабочий эталон единицы длины и приращения координат 1 разряда – комплекс базисный эталонный в диапазоне значений от 1,5 до 2904 м и единицы длины и приращения координат 3 разряда – полигон пространственный эталонный в диапазоне значений от 778 до 1074 м 3.7.АЖБ.0005.2025
	Рабочий эталон 3-го разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн от 0,2 до 50 мкм, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.12.2018 г № 2840 – ленты измерительные	Лента измерительная эталонная 3-го разряда, рег. № 36469-07
п. 9.2 Определение абсолютной погрешности измерений угла наклона	Рабочий эталон 4 разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений плоского угла утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26.11.2018 г № 2482 – оптические делительные головки	Головка оптическая делительная ОДГЭ-5, рег. № 7305-79

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 дальномеру.

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 дальномера следующим требованиям:

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

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1. Контроль операций поверки

8.1.1 Перед проведением операций поверки выполнить контроль условий поверки.

8.1.2 Контроль осуществлять измерением влияющих факторов, указанных в п.3, с помощью приборов контроля условий поверки (или иных средств измерений указанных параметров). Измерение влияющих факторов проводить в месте, где проводятся операции поверки.

8.1.3 Результат измерений влияющих факторов должен находиться в пределах, указанных в п.3. В противном случае поверку не проводят до приведения условий поверки в соответствии с п.3.

8.2 Опробование

Включить дальномер. Провести тестовое измерение расстояния до любого объекта, расположенного в диапазоне измерений дальномера. На экране дальномера должен отобразиться результат измерений.

Результат опробования считать положительным, если указанное выше условие выполнено.

При получении отрицательных результатов по данной операции, процедуру поверки необходимо прекратить, результаты поверки оформить в соответствии с п. 11 данной методики поверки

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Определение и абсолютной погрешности измерений расстояний (при доверительной вероятности 0,95).

9.1.1 Выбрать пункты базиса из состава комплекса базисного эталонного со следующими длинами линий (не менее трех) между пунктами: наименьшая из линий базиса, длина которой охвачена диапазоном измерений расстояний дальномера, наибольшая из линий базиса, длина которой охвачена диапазоном измерений расстояний дальномера, линия базиса, длина которой составляет от 40% до 60% от верхнего предела диапазона измерений расстояний дальномера. Многократно (не менее 5 раз) измерить расстояние между выбранными пунктами базиса дальномером.

9.1.2 В случае, если длина линии, упомянутая в п. 9.1.1 не охватывает верхний предел диапазона измерений расстояний дальномера, то установить тахеометр из состава комплекса базисного эталонного на пункт базиса, с которого обеспечивается прямая видимость на расстоянии, соответствующем верхнему пределу диапазона измерений расстояний дальномера. Установить штатив на удалении, соответствующем верхнему пределу диапазона измерений расстояний дальномера. На штативе закрепить отражающую мишень. Измерить тахеометром расстояние между выбранным пунктом базиса

и отражающей мишенью. Многократно (не менее 5 раз) измерить расстояние между выбранным пунктом базиса и отражающей мишенью дальномером.

9.1.3 В случае, если длина линии, упомянутая в п. 9.1.1 не охватывает нижний предел диапазона измерений расстояний дальномера, то на ровном твердом основании закрепить дальномер и отражающую мишень на расстоянии, соответствующем нижнему пределу диапазона измерений расстояний. Проконтролировать расстояние между дальномером и отражающей мишенью лентой измерительной. Многократно (не менее 5 раз) измерить расстояние между дальномером и отражающей мишенью дальномером.

9.2 Определение абсолютной погрешности измерений угла наклона.

9.2.1 Абсолютная погрешность измерений угла наклона определяется с помощью головки оптической делительной ОДГЭ-5 путём задания с помощью нее угла наклона и сличением его с показаниями поверяемого дальномера.

9.2.2 Измерения проводят в семи равномерно распределенных по диапазону измерений точках с шагом 30°.

10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Абсолютную погрешность измерений расстояний (при доверительной вероятности 0,95) вычислить по формуле:

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

где ΔS_j – абсолютная погрешность измерений j -го расстояния (при доверительной вероятности 0,95);

S_{0j} – эталонное (действительное значение) j -го расстояния;

S_{ij} – i -ое измеренное значение j -го расстояния;

n – число приемов измерений j -го расстояния

10.2 Абсолютную погрешность измерений угла наклона вычислить по формуле:

$$\Delta_i = a_{\text{изм}} - a_{\text{дейст}}$$

где Δ_i – абсолютная погрешность измерений угла наклона;

$a_{\text{изм}}$ – значение угла наклона, показываемое по дисплею дальномера;

$a_{\text{дейст}}$ – значение угла наклона, задаваемое головкой оптической делительной.

Определение погрешности измерений угла наклона выполняется в диапазоне от 0° до 360° с интервалом 30°.

10.3 Абсолютная погрешность измерений расстояний (при доверительной вероятности 0,95) в благоприятных и неблагоприятных условиях и абсолютная погрешность измерений угла наклона должны соответствовать значениям, указанным в таблице 1 настоящей методики поверки.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

11.2 Сведения о результатах поверки дальномера передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

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

11.4 По заявлению владельца дальномера или лица, представившего его на поверку, в случае отрицательных результатов поверки (не подтверждено соответствие

дальномера метрологическим требованиям) выдается извещение о непригодности к применению.

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