



СОГЛАСОВАНО

Начальник
ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России



Т.Ф. Мамлеев

«22» 10 2020 г.
М.п.

Государственная система обеспечения единства измерений

Дальномеры лазерные Dimetix

Методика поверки

МП-27/001-2020

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки (МП) распространяется на дальнометры лазерные Dimetix (далее – дальнометры), изготовленные «Dimetix AG», Швейцария и устанавливает объем и порядок проведения поверки.

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

Таблица 1

Модель	Диапазон измерений расстояний без отражательной пластины ¹⁾ , м	Диапазон измерений расстояний с отражательной пластиной ²⁾ , м	Граница допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояний (при доверительной вероятности 0,95) ³⁾ (расстояние от 0,05 до 30 м включительно), мм	Граница допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояний (при доверительной вероятности 0,95) ³⁾ (расстояние свыше 30 м до верхнего предела диапазона измерений включительно), мм	Предел допускаемой средней квадратической погрешности измерений расстояний (при доверительной вероятности 0,95) ³⁾ (расстояние от 0,05 до 30 м включительно), мм	Предел допускаемой средней квадратической погрешности измерений расстояний (при доверительной вероятности 0,95) ³⁾ (расстояние свыше 30 м до верхнего предела диапазона измерений включительно), мм
DPE-10-500	от 0,05 до 100	от 0,5 до 500	2,0	$2,0+0,04 \cdot D^{(4)}$	1,0	$1,0+0,02 \cdot D^{(4)}$
DEN-10-500	от 0,05 до 100	от 0,5 до 500	2,0	$2,0+0,04 \cdot D^{(4)}$	1,0	$1,0+0,02 \cdot D^{(4)}$
DPE-30-500	от 0,05 до 100	от 0,5 до 500	6,0	$6,0+0,04 \cdot D^{(4)}$	3,0	$3,0+0,02 \cdot D^{(4)}$
DEN-30-500	от 0,05 до 100	от 0,5 до 500	6,0	$6,0+0,04 \cdot D^{(4)}$	3,0	$3,0+0,02 \cdot D^{(4)}$
DAN-10-150	от 0,05 до 100	от 40 до 150	2,0	$2,0+0,04 \cdot D^{(4)}$	1,0	$1,0+0,02 \cdot D^{(4)}$
DAN-30-150	от 0,05 до 100	от 40 до 150	6,0	$6,0+0,04 \cdot D^{(4)}$	3,0	$3,0+0,02 \cdot D^{(4)}$
DAE-10-050	от 0,05 до 50	от 40 до 50	2,0	$2,0+0,04 \cdot D^{(4)}$	1,0	$1,0+0,02 \cdot D^{(4)}$
DBN-50-050	от 0,05 до 50	от 40 до 50	10,0	$10,0+0,04 \cdot D^{(4)}$	5,0	$5,0+0,02 \cdot D^{(4)}$

1.3 Методика поверки обеспечивает прослеживаемость дальнометров к государственному первичному специальному эталону единицы длины ГЭТ 199-2018 в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.12.2018 № 2831 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для координатно-временных измерений»

1.4 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки: непосредственное сличение поверяемого средства измерений с эталоном той же величины.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Таблица 2

Наименование операции поверки	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
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	8
Проверка программного обеспечения	да	да	9
Определение мощности лазерного излучения, диаметра лазерной точки	да	нет	10.1
Определение диапазона измерений расстояний, абсолютной погрешности измерений расстояний, средней квадратической погрешности измерений расстояний	да	да	10.2
Подтверждение соответствия метрологическим требованиям	да	да	11

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °С от 15 до 25;
- относительная влажность воздуха, % не более 60;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 107;
- изменение температуры окружающей среды во время поверки, °С/ч не более 2.

3.2 Полевые измерения (измерения на открытом воздухе) должны проводиться при отсутствии осадков и порывов ветра.

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 могут быть допущены лица, имеющие высшее или среднее техническое образование и практический опыт в области геометрических измерений, и допущенные к проведению поверки установленным порядком.

4.2 Поверитель должен изучить эксплуатационные документы на поверяемый дальномер и используемые средства поверки.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

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

Таблица 3

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средство измерений температуры окружающей среды в диапазоне от 15 до 25 °С с абсолютной погрешностью не более 0,3 °С; Средство измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 0 до 60% с относительной погрешностью не более 2,5%; Средство измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 107 кПа с абсолютной погрешностью не более 0,5 кПа	Метеостанция НМ30 рег. № 33300-06
п.10.1 Определение мощности лазерного излучения, диаметра лазерной точки	Средство измерений средней мощности лазерного излучения в диапазоне измерений от $1 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^{-3}$ Вт с относительной погрешностью не более $\pm 10\%$. Средство измерений длины в диапазоне от 4 до 7 мм, с абсолютной погрешностью не более 1 мм	Преобразователь измерительный фотоэлектрический лазерного излучения PD300. Рег. № 48394-11. Рулетка измерительная металлическая P5H2K. Рег. № 51171-12
п.10.2 Определение диапазона измерений расстояний, абсолютной погрешности измерений расстояний, средней квадратической погрешности измерений расстояний	Рабочий эталон 2-го разряда по государственной поверочной схеме для координатно-временных средств измерений. Утверждена приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. №2831. Диапазон измерений от 1,5 до 500 м; предел допускаемой абсолютной погрешности измерения расстояний не более $0,6 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D$ мм, где D – измеренное расстояние	Тахеометр электронный Leica TS30. Рег. № 40890-09.
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утверждённые и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утверждённого типа, поверенные и удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

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 К выполнению операций поверки и обработке результатов наблюдений могут быть допущены только лица, аттестованные в качестве поверителя в установленном порядке.

6.3 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

7.1.1 Внешний вид и комплектность проверить на соответствие данным, приведенным в руководстве по эксплуатации (РЭ) на дальномер.

При проведении внешнего осмотра проверить:

- соответствие комплектности эксплуатационной документации, наличие маркировок с указанием типа и заводского номера;
- отсутствие механических повреждений;
- исправность органов управления (чёткость фиксации положения переключателя и кнопок, возможность установки переключателя в необходимое положение);
- отсутствие неудовлетворительного крепления разъемов;
- наличие товарного знака изготовителя, заводского номера каждого дальномера и состояние лакокрасочного покрытия.

7.1.2 Результаты внешнего осмотра считать положительными при отсутствии видимых дефектов. В противном случае, дальномер дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется для проведения ремонта.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Контроль условий поверки

8.1.1 Перед включением выдержать дальномер в условиях окружающей среды, согласно раздела 3 настоящего документа:

- не менее двух часов, если они транспортировались в иных условиях;
- не менее 15 минут, если они транспортировались в условиях поверки.

8.2 Установить и настроить дальномер согласно руководству по эксплуатации.

8.2.1 Включить дальномер.

8.2.2 Проверить работоспособность дальномера с использованием всех функциональных режимов.

8.2.3 Функционирование дальномера считать правильным, если диапазон измерения расстояний и дискретность отсчета соответствует эксплуатационной документации.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.

9.1. Проверку целостности метрологически значимой части ПО дальномера следует выполнять посредством сравнения идентификационных данных ПО, указанных в описании типа на дальномер, с их реальными значениями.

9.2. Используя встроенные средства ОС «Windows» и утилиту «HashTab» (должна быть предустановлена на ПЭВМ, к которому подключен дальномер) получить идентификационные данные ПО. Зафиксировать идентификационное наименование, номер версии и цифровой идентификатор, вычисленный по алгоритму CRC32.

9.3. Результат проверки считать положительными, если полученные идентификационные данные ПО, соответствуют идентификационным данным, записанным в паспорте и описании типа на дальномер.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение мощности лазерного излучения, диаметра лазерной точки.

10.1.1 Определение мощности лазерного излучения провести с помощью ваттметра в соответствии с РЭ.

10.1.2 Определение диаметра лазерной точки на соответствующих расстояниях провести с помощью рулетки измерительной металлической.

10.1.3 Результаты испытаний считать удовлетворительными, если значение мощности лазерного излучения превышает 1 мВт, а значения диаметра лазерной точки не превышают значений, указанных в таблице 4.

Таблица 4

Модель	DPE- 10-500	DPE- 30-500	DEN- 10-500	DEH- 30-500	DAN- 10-150	DAN- 30-150	DAE- 10-050	DBN- 50-050
Диаметр лазерной точки, мм, не более:								
- на расстоянии 5 м					3			
- на расстоянии 10 м					5			
- на расстоянии 30 м					15			

10.2 Определение диапазона измерений расстояний, абсолютной погрешности измерений расстояний, средней квадратической погрешности измерений расстояний

10.2.1 Определение диапазона и средней квадратической погрешности измерений расстояний провести путем многократных ($n \geq 20$) измерений не менее 3 эталонных расстояний, действительные длины которых определены рабочим эталоном 2-го разряда и равномерно расположены в диапазоне измерений дальномера (от нижнего предела диапазона измерений до 10% от диапазона измерений дальномера включительно, свыше 10% от диапазона измерений дальномера до 90% от диапазона измерений дальномера включительно, свыше 90% от диапазона измерений дальномера до верхнего предела диапазона измерений включительно).

10.2.2 Повторить операции согласно п. 10.2.1 для измерений без отражательной пластины и с отражательной пластиной.

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Рассчитать абсолютную погрешность измерений (при доверительной вероятности 0,95) по формуле:

$$\Delta S = \pm \left(\left| \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{n} - D_0 \right| + 2 \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (D_i - \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{n})^2}{n-1}} \right)$$

где ΔS – абсолютная погрешность измерений расстояния дальномером;

D_0 – эталонное (действительное) значение расстояния;

D_i – i -ое значение расстояния измеренное дальномером, где $i=1 \dots n$;

n – число измерений расстояния дальномером.

11.2 Рассчитать среднюю квадратическую погрешность измерений расстояний m для каждого эталонного расстояния по формуле:

$$m = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (D_0 - D_i)^2}{n}}$$

где m – средняя квадратическая погрешность измерений расстояний дальномером.

11.3 Результаты поверки считать удовлетворительными, если значения диапазона и погрешности измерений расстояний не превышает значений, указанных в таблице 5.

Таблица 5

Наименование характеристики	Значение характеристики							
	1				2			
Модель	DPE-10-500	DEN-10-500	DPE-30-500	DEN-30-500	DAN-10-150	DAN-30-150	DAE-10-050	DBN-50-050
Диапазон измерений расстояний, м - без отражательной пластины - с отражательной пластиной	от 0,05 до 100 от 0,5 до 500				от 0,05 до 100 от 40 до 150		от 0,05 до 50 от 40 до 50	
Предел допускаемой средней квадратической погрешности измерений расстояний, мм - расстояние от 0,05 до 30 м включительно - расстояние свыше 30 м до верхнего предела диапазона измерений включительно	1,0	3,0	1,0	3,0	1,0	3,0	1,0	5,0
	$1,0+0,02 \cdot D$	$3,0+0,02 \cdot D$	$1,0+0,02 \cdot D$	$3,0+0,02 \cdot D$	$1,0+0,02 \cdot D$	$3,0+0,02 \cdot D$	$1,0+0,02 \cdot D$	$5,0+0,02 \cdot D$
Граница допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояний (при доверительной вероятности 0,95), мм - расстояние от 0,05 до 30 м включительно - расстояние свыше 30 м до верхнего предела диапазона измерений включительно	2,0	6,0	2,0	6,0	2,0	6,0	2,0	10,0
	$2,0+0,04 \cdot D$	$6,0+0,04 \cdot D$	$2,0+0,04 \cdot D$	$6,0+0,04 \cdot D$	$2,0+0,04 \cdot D$	$6,0+0,04 \cdot D$	$2,0+0,04 \cdot D$	$10,0+0,04 \cdot D$
где D – измеряемое расстояние, м								

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 По результатам поверки оформляется протокол поверки в произвольной форме. Допускается протокол поверки приводить на оборотной стороне свидетельства о поверке.

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

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

12.4 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.

Начальник отдела ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized, overlapping loops and lines, positioned to the right of the text 'Начальник отдела ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России'.

А.В. Плотников