

СОГЛАСОВАНО
Главный метролог
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



В.А. Лапинов

«02» октября 2023 г.

«ГСИ. Дальнометры лазерные RGK.
Методика поверки.»

МП-232-2023

г. Чехов
2023 г.

1. Общие положения

Настоящая методика поверки применяется для дальномеров лазерных RGK (далее – дальномеры), применяемых в качестве рабочих средств измерений, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Дальномеры до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта подлежат первичной поверке, в процессе эксплуатации – периодической поверке.

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

Наименование характеристики	Значение		
	D600-A	D1000-A	D1500-A
Модификация			
Диапазон измерений расстояний ¹⁾ , м	от 3 до 600	от 3 до 1000	от 3 до 1500
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояний (при доверительной вероятности 0,67), м	$\pm(1+3 \cdot 10^{-3} \cdot D)$		
Диапазон измерений углов наклона, градус ²⁾	от -85 до +85		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений углов наклона, градус	$\pm 0,3$		
¹⁾ - измерения на поверхность с коэффициентом диффузного отражения не менее 0,9 (стена, окрашенная в белый цвет), низкая фоновая освещенность ²⁾ – здесь и далее по тексту: градус – единица измерений плоского угла Примечание D – измеряемое расстояние, м			

Первичной поверке подвергается каждый экземпляр.

Периодической поверке подвергается каждый экземпляр, находящийся в эксплуатации, через межповерочные интервалы, а также повторно вводимые в эксплуатацию после их длительного хранения (более одного межповерочного интервала).

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 методом прямых измерений от рабочего эталона 2-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для координатно-временных средств измерений, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «29» декабря 2018 г. № 2831, чем обеспечивается прослеживаемость единиц величин поверяемого средства измерений к следующему Государственному первичному эталону (далее – ГПЭ): ГЭТ 199-2018 - ГПСЭ единицы длины, и единицы плоского угла от рабочего эталона 4-го разряда 3-й части в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений плоского угла, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 ноября 2018 г. № 2482, чем обеспечивается прослеживаемость единиц величин поверяемого средства измерений к следующему Государственному первичному эталону: ГЭТ 22-2014 - ГПЭ единицы плоского угла.

2. Перечень операций поверки средств измерений

При проведении поверки средств измерений (далее – поверка) должны выполняться операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – 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	Да	Да	8.2
Определение метрологических характеристик			9
Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений расстояний	Да	Да	9.1
Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений углов наклона	Да	Да	9.2
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10

3. Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия измерений:

- температура окружающей среды, °С от минус 20 до плюс 50;

Примечание: при проведении измерений условия окружающей среды средств поверки (эталонов) должны соответствовать требованиям, приведённым в их эксплуатационной документации.

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, ознакомившиеся с настоящей методикой поверки и с эксплуатационной документацией на дальномеры и средства поверки и работающие в организации, аккредитованной на право проведения поверки средств измерений.

4.2 Поверители обязаны иметь профессиональную подготовку и опыт работы с дальномерами, а также обязаны знать требования настоящей методики.

4.3 Для проведения поверки дальномера достаточно одного поверителя.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки должны применяться средства поверки, приведенные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от плюс 15 до плюс 25 °С с абсолютной погрешностью не более 0,2 °С	Измерители влажности и температуры ИВТМ-7М-Д (рег.№ 71394-18)
п. 9.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений расстояний	Рабочий эталон 2-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для координатно-временных средств измерений, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии	Тахеометры электронные Leica TS16, Leica MS60, Leica TS60 I, мод. Leica TS60 I (рег.

	от «29» декабря 2018 г. № 2831 – тахеометр электронный, диапазон измерений от 3 до 1500 м, предел допускаемой абсолютной погрешности измерений не более $\pm(0,6+1 \cdot 10^{-6} \cdot L)$ мм, где L – длина, м	№ 61950-15)
	Щит-мишень	Щит-мишень 0,7 м×0,7 м, 1,5 м×1,5 м, 2,5 м×2,5 м
п. 9.2 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений углов наклона	Эталон 4 разряда в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений плоского угла, утверждённой приказом Росстандарта от 26.11.2018 г. №2482 - Головка делительная оптическая ОДГЭ	Головка делительная оптическая ОДГЭ-5, рег.№ 26906-15;
	Вспомогательное оборудование: Уровень брусковый для установки в горизонтальное положение средства измерений ГОСТ 9392-89	Уровень брусковый, мод. 230122, рег. № 9095-91
<p>Примечания:</p> <p>1) Эталоны единиц величин, используемые при поверке, должны быть аттестованы или поверены в установленном порядке. Все средства измерений, применяемые при поверке, должны быть утвержденного типа и поверены в установленном порядке.</p> <p>2) Допускается применения средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений.</p>		

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, а также правилам по технике безопасности при производстве топографо-геодезических работ ПТБ-88 (Утверждены коллегией ГУГК при СМ СССР 09.02.1989 г., № 2/21).

7. Внешний осмотр средства измерений

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

- соответствие внешнего вида средства измерений описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- 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 (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений).

Перед проведением работ средство измерений и средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них и выдержаны не менее 1 часа 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;
- плавность и равномерность движения подвижных частей;
- 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. Определение метрологических характеристик

9.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений расстояний.

Диапазон и абсолютная погрешность измерений расстояний определяются путем сличения результатов измерений длин контрольных линий, полученных с помощью поверяемого дальномера и значениями длин этих линий, полученных с помощью рабочего эталона 2-го разряда.

Подготовить пять контрольных линий, значения длин которых соответствуют значениям, приведенным в таблице 4.

Таблица 4 – Значения контрольных линий

Модификация	Значение длин контрольных линий, м				
	1	2	3	4	5
D600-A	3	50±10	150±10	300±10	600
D1000-A	3	100±10	250±10	500±10	1000
D1500-A	3	150±10	300±10	750±10	1500

Значения длин контрольных линий измерить с помощью эталона по методике, приведенной в ЭД на него.

Установить дальномер на начальном пункте контрольных линий, привести его в рабочее положение. На противоположных пунктах контрольных линий установить щиты-мишени, поверхность которых окрашена в белый цвет.

Выполнить измерения каждой контрольной линии не менее 10 раз. Измерения контрольных линий производить на щит-мишень с поверхностью белого цвета.

Для проведения измерений выбирать щиты-мишени, размер которых должен соответствовать значениям, указанным в таблице 5.

Таблица 5 – Рекомендуемые размеры щитов-мишеней

Номинальные значения длины контрольных линий, м	Ширина, м	Высота, м
Не более 600	0,7	0,7
Не более 1000	1,5	1,5
Не более 1500	2,5	2,5

9.2 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений углов наклона

Диапазон и абсолютная погрешность измерений угла наклона определяются с помощью головки делительной оптической ОДГЭ-5 путём задания с помощью неё угла наклона и сличением его с показаниями поверяемого дальномера.

Измерения проводятся в точках -85°, -60°, -30°, 0°, 30°, 60°, 85° и повторяются не менее пяти раз.

10. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений расстояний.

Абсолютная погрешность измерений расстояний (при доверительной вероятности 0,67) вычисляется по формуле:

$$\Delta S = \left(\frac{\sum_{i=1}^n S_{ij}}{n_j} - S_{0j} \right) \pm \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (S_{ij} - \frac{\sum_{i=1}^n S_{ij}}{n_j})^2}{n_j - 1}}$$

где ΔS - абсолютная погрешность измерений j -го расстояния при i -ом приеме, мм;
 S_{0j} - эталонное значение j -го расстояния;
 S_{ij} - измеренное значение j -го расстояния i -м приемом;
 n - число приемов измерений j -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 расстояний не более значений, указанных в таблице 1.

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

10.2 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений углов наклона.

Абсолютная погрешность измерений углов наклона вычисляется по формуле:

$$\Delta_i = \alpha_{\text{изм}} - \alpha_{\text{дейст}},$$

где Δ_i – абсолютная погрешность измерений угла наклона, °;

$\alpha_{\text{изм}}$ – значение угла наклона, измеренное дальномером, °;

$\alpha_{\text{дейст}}$ – значение угла наклона, задаваемое ОДГЭ-5.

За значение абсолютной погрешности принять максимальное значение полученной абсолютной погрешности Δ_i во всех точках наклона.

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 угла наклона не более значений, указанных в указанных в таблице 1.

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

11. Оформление результатов поверки

Сведения о результате и объёме 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.

Инженер по метрологии ЛОЕИ
 ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



С.К. Нагорнов