

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор

ООО «Авиапрогресс-М»



С. Никитин

«21 июля 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

ДАЛЬНОМЕРЫ ЛАЗЕРНЫЕ GLM 50-27

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП АПМ 23-21

г. Москва,
2021 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на дальнометры лазерные GLM 50-27 (далее – дальнометры), производства «Robert Bosch Power Tools GmbH», Германия, производственная площадка «Robert Bosch Power Tools Sdn Bhd», Малайзия и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Выполнение всех требований настоящей методики обеспечивает прослеживаемость поверяемого средства измерений к следующим государственным первичным эталонам:

ГЭТ 199-2018 - ГПСЭ единицы длины в диапазоне до 4000 км.

В методике поверки реализован следующий метод передачи единиц: метод прямых измерений.

Интервал между поверками - 1 год.

2 Перечень операций поверки средств измерений

При проведении поверки средств измерений (далее – поверка) должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	№ пункта документа по поверке	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да
Определение метрологических характеристик	9	-	-
Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений расстояний	9.1	Да	Да
Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений угла наклона	9.2	Да	Да

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия измерений:

- температура окружающей среды, °С 25±5.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы, имеющие достаточные знания и опыт работы с дальнометрами.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки должны применяться эталоны и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 2

Таблица 2 – Средства поверки

№ пункта документа по поверке	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки	Пример возможного средства поверки с указанием наименования, заводского обозначения, а при наличии – обозначения типа, модификации
9.1	Рабочий эталон 3 разряда в соответствии Государственной поверочной схемой 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, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.12.2018 г. № 2840 – лента измерительная	Лента измерительная эталонная 3 разряда (регистрационный номер № 36469.07.3Р.00256049 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений)

9.1	Рабочие эталоны 2-го разряда по Государственной поверочной схеме для координатно-временных средств измерений, утверждённой Приказом Росстандарта от 29.12.2018 г., № 2831 – фазовый светодальномер (тахеометр), эталонный базисный комплекс	Тахеометр электронный Leica TS30 (регистрационный номер № 40890.09.2P.00102977 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений)
9.2	Рабочий эталон 4 разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений плоского угла, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.04.2019 г., № 1018 – оптические делительные головки	Головка делительная оптическая ОДГЭ-5 (рег. № 26906-04), зав. № 3818, свидетельство о поверке № С-АЦМ/05-04-2021/54656775 (действительно до 04.04.2023 г.)
Вспомогательное оборудование		
9.1 – 9.2	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от +15 до +25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±0,3 °С	Термогигрометр ИВА-6, модификация ИВА-6Н-Д, зав.№ 7Е92, рег.№ 46434-11 свидетельство о поверке № С-ДТТ/26-01-2021/32150206 (действительно до 25.01.2022 г.)

Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с точностью, удовлетворяющей требованиям настоящей методики поверки.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки, меры безопасности должны соответствовать требованиям по технике безопасности согласно эксплуатационной документации, правилам по технике безопасности, действующие на месте проведения поверки и требованиям МЭК-825 «Радиационная безопасность лазерной продукции, классификация оборудования, требования и руководство для потребителей», а также правилам по технике безопасности при производстве топографо-геодезических работ ПТБ-88.

7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие дальномера следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные и метрологические характеристики;
- наличие маркировки и комплектности согласно описанию типа.

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

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверить наличие действующих свидетельств о поверке на средства поверки;
- дальномер и средства поверки привести в рабочее состояние в соответствии с их эксплуатационной документацией;
- дальномер и средства поверки должны быть выдержаны при условиях, согласно п. 3 не менее 1 ч.

8.2 При опробовании должно быть установлено соответствие дальномера следующим требованиям:

- работоспособность всех функциональных режимов;

- дискретность отсчета измерений должна соответствовать значениям, указанным в Приложении А к настоящей методике поверки.

9 Определение метрологических характеристик средства измерений

9.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений расстояний

Диапазон и абсолютная погрешность измерений расстояний определяется путем измерений не менее трех контрольных линий, действительные длины которых равномерно расположены в диапазоне измерений расстояний дальномера, включая крайние точки диапазона измерений. Действительное значение длины контрольной линии до 2 м включ. определяется с помощью ленты измерительной эталонной 3 разряда в соответствии Государственной поверочной схемой 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, утвержденной Приказом Росстандарта от 29.12.2018 г. № 2840, свыше 2 м – с помощью фазового светодальномера (тахеометра) 2 разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для координатно-временных средств измерений, утверждённой Приказом Росстандарта от 29.12.2018 г. № 2831. Для каждой контрольной линий проводить не менее 10 измерений. Измерения контрольных линий производить на поверхность белого цвета в помещении при слабом освещении.

Погрешность измерений расстояний следует определять от нулевой точки отсчёта: нижнего, верхнего торца корпуса дальномеров или центра резьбовой втулки при измерении со штатива.

При отсутствии средства поверки - тахеометра допускается проводить измерения с помощью ленты измерительной.

9.2 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений угла 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 проводят в семи равномерно распределенных по диапазону измерений точках с шагом 30° и повторяют не менее пяти раз.

10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение абсолютной погрешности измерений расстояний

Абсолютная погрешность измерений расстояний (при доверительной вероятности 0,95) каждой контрольной линии вычисляется по формуле:

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

где ΔS - абсолютная погрешность измерений j -го расстояния при i -ой серии измерений, мм;

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

S_{ij} - измеренное значение j -го расстояния при i -й серии измерений;

n - число приемов измерений j -ого расстояния.

Диапазон и абсолютная погрешность измерений расстояний должны соответствовать значениям, указанным в Приложении А к настоящей методике поверки.

Если хотя бы одно из перечисленных требований не выполняется, дальномер признают непригодным к применению.

10.2 Определение абсолютной погрешности измерений угла наклона

Абсолютная погрешность измерений угла наклона вычисляется по формуле:

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

где Δ_i – абсолютная погрешность измерений угла наклона, °;

$\alpha_{изм}$ – значение угла наклона, показываемое по дисплею дальномера, °;

$\alpha_{дейст}$ – значение угла наклона, задаваемое головкой делительной оптической, °;

Диапазон и абсолютная погрешность измерений угла наклона Δ_i не должна превышать значений, указанных в приложении А к настоящей методике поверке.

Если хотя бы одно из перечисленных требований не выполняется, дальномер признают непригодным к применению.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту разделов 7 - 10 настоящей методики поверки.

11.2 Сведения о результатах поверки средств измерений в целях подтверждения поверки должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.3 При положительных результатах поверки, дальномер признается годным к применению и по заявлению владельца средств измерений или лица, представляющего средства измерений на поверку, выдается свидетельство о поверке установленной формы.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

11.4 При отрицательных результатах поверки, дальномер признается непригодным к применению и по заявлению владельца средств измерений или лица, представляющего средства измерений на поверку, выдается извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин.

11.5 В случае применения дальномеров для работ, не требующих использования всех измерительных каналов при периодической поверке по письменному заявлению владельца СИ допускается поверка дальномеров по сокращенному числу измерительных каналов (канала измерений расстояний или канала измерений угла наклона) с обязательным указанием информации об объеме проведенной поверки

Заместитель руководителя отдела
ООО «Автопрогресс-М»



И.К. Егорова

Приложение А
(Обязательное)
Метрологические характеристики

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений: - расстояний, м: - при благоприятных условиях ¹⁾ - при неблагоприятных условиях ²⁾ - угла наклона, °	от 0,05 до 50,00 от 0,05 до 20,00 ±90
Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояний (при доверительной вероятности 0,95), мм: - при благоприятных условиях ¹⁾ - при неблагоприятных условиях ²⁾	$\pm 2 \cdot (1,50 + 0,05 \cdot 10^{-3} \cdot D)$ $\pm 2 \cdot (3,00 + 0,15 \cdot 10^{-3} \cdot D)$, где D - измеряемое расстояние, мм
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла наклона, °	$\pm (0,20 + 0,01 \cdot \alpha)^3)$ $\pm (0,30 + 0,01 \cdot \alpha)^4)$, где α – измеряемый угол в градусах
Дискретность измерений: - расстояний, мм - угла наклона, °	±1 ±0,1
¹⁾ - измерения на поверхность с отражательной способностью не менее 80% (стена, окрашенная в белый цвет), низкая фоновая освещенность, температура окружающей среды 25±5 °С ²⁾ - измерения на поверхность с (10 – 80) % отражательной способностью, высокая фоновая освещённость (яркое солнце), температура окружающей среды от -10 до +45 °С ³⁾ – при температуре окружающей среды 25±5 °С ⁴⁾ – для всего диапазона рабочих температур, исключая 25±5 °С	