

СОГЛАСОВАНО
Главный метролог
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»
B.A. Лапшинов
М.п.
«24» января 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Системы для измерений длины лазерные LDM42A

Методика поверки

МП-677-2025

г. Чехов
2025 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки применяется для поверки систем для измерений длины лазерных LDM42A (далее – система), производства ASTECH Angewandte Sensortechnik GmbH, Германия, применяемых в качестве рабочих средств измерений, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Определение метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивает передачу единицы длины методом прямых измерений от рабочего эталона 3-го разряда в соответствии с 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» декабря 2018 г. № 2840, чем обеспечивается прослеживаемость единиц величин поверяемого средства измерений к следующему Государственному первичному эталону: ГЭТ2-2021 - ГПЭ единицы длины – метра;

В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице А.1 Приложения А к настоящей методике поверки.

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	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 (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10
Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений длин	Да	Да	10.1

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия измерений:

- температура окружающей среды, °С от плюс 17 до плюс 23.

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

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на поверяемое средство измерений, средства поверки. Для проведения поверки достаточно одного поверителя.

5 Метрологические и технические требованиям к средствам поверки

При проведении поверки должны применяться средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – 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 минус 10 °C до плюс 50 °C с абсолютной погрешностью не более ± 1 °C;	Измерители влажности и температуры ИВТМ-7 (рег.№ 71394-18)
п. 10.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений длин	Рабочий эталон единицы длины 3-го разряда в диапазоне от 0,001 до 50 м в соответствии с 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» декабря 2018 г. № 2840 – лента измерительная.	Лента измерительная эталонная 3-го разряда (Рег. № 36469-07);
	Средство воспроизведения напряжения от 8 до 30 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока $\pm 0,1$ В	Источник питания постоянного тока GPR-73060D, рег.№ 55898-13
	Средство измерений силы постоянного тока от 0 до 20 мА, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения $\pm 0,05$ мА	Мультиметр 3458А, рег. № 25900-03
	Вспомогательное оборудование: Отражающая пластина размерами не менее 150×150 мм;	Отражающая пластина Leica 766560
Примечание: Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

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.

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 описания типа;
- 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.

Перед проведением работ средство измерений и эталоны должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них и выдержаны не менее 2 часов 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 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Проверка программного обеспечения LDMTool.

Запустить программное обеспечение.

В меню на экране нажать «?».

Версия программного обеспечения отображается в строке «Version».



Рисунок 1 – Проверка программного обеспечения LDMTool

Результат проверки считают положительным, если

- наименование ПО соответствует указанному в описании типа
- номер версии ПО не ниже указанного в описании типа.

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

10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений длин

10.1.1 Абсолютная погрешность измерений длины определяются с использованием ленты измерительной.

10.1.2 Необходимо провести многократно, не менее 5 раз, измерения не менее 3 длин, действительные значения которых равномерно расположены в заявляемом диапазоне измерений.

10.1.3 Измерения проводить до отражающей пластины. Пластина должна быть окрашена в белый цвет. Пример применяемой пластины приведён на рисунке 2.

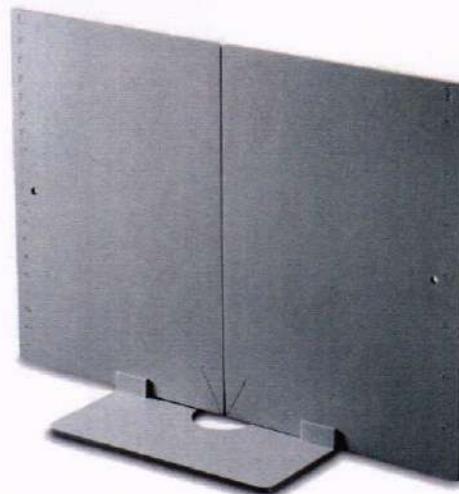


Рисунок 2 – Отражающая пластина

10.1.4 Привести систему в рабочее состояние в соответствии с руководством по эксплуатации.

10.1.5 Установить отражающую пластину в начале диапазона измерений. Лентой измерительной измерить длину измеряемой линии L_{ij} . Измерения проводятся от торца лицевой части корпуса системы до плоскости отражающей пластины. Для результата измерений необходимо использовать поправку 7 мм на смещение начальной точки отсчёта, или скомпенсировать её с помощью программного обеспечения в соответствии с руководством по эксплуатации.

10.1.6 Повторить измерения по предыдущему пункту, устанавливая пластину в середине и в конце диапазона измерений.

10.1.7 Повторить измерения до отражающей пластины окрашенной в серый цвет.

10.1.8 Для проверки аналогового интерфейса необходимо выполнить действия в соответствии с п.п. 10.1.1 – 10.1.6, при этом мультиметром измерить значение выходного сигнала при заданном перемещении и вычислить значение перемещения по формуле

$$D_{ij} = (I_{изм.i} - I_0) \cdot K$$

где D_{ij} – вычисленное значение i -ой длины j -м приёмом, мм;

$I_{изм.i}$ – измеренное значение выходного сигнала i -ой длины j -м приёмом, мА;

I_0 – начальное значение выходного сигнала, мА;

K – коэффициент преобразования.

10.1.9 Абсолютная погрешность измерений длины определяется по формуле:

$$\Delta_{Di} = D_{ij} - D_{i0},$$

где Δ_{Di} – абсолютная погрешность измерений i -й длины, мм;

D_{ij} – измеренное средством измерений значение i -й длины j -м приёмом, мм;

D_{i0} – эталонное (действительное) значение i -й длины из протокола поверки ленты измерительной, мм;

Максимальные значения абсолютной погрешности измерений длин считаются значениями абсолютной погрешности измерений длин системой.

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 не

должно превышать значений, указанных в таблице А.1 Приложения А к настоящей методике поверки.

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

11 Оформление результатов поверки

11.1 Сведения о результате и объёме поверки средств измерений в целях подтверждения поверки должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.2 При положительных результатах поверки средство измерений признается пригодным к применению.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Пломбирование средства измерений не производится.

11.3 При отрицательных результатах поверки, средство измерений признается непригодным к применению.

11.4 Выдача свидетельства о поверке или извещения о непригодности к применению средства измерений с указанием основных причин непригодности осуществляется в соответствии с действующим законодательством.

Ведущий инженер по метрологии ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



К.А. Ревин

Приложение А
(обязательное)
Метрологические характеристики

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений длин, мм	от 20 до 30000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длин, мм, при температуре окружающей среды:	
от +15 °C до +30 °C включ.*	±2,0
от +15 °C до +30 °C включ. **	±3,0
от -10 °C до +15 °C и от св. 30 °C до +50 °C включ. **	±5,0
* измерения на поверхность с коэффициентом диффузного отражения не менее 0,9	
** измерения на поверхность с коэффициентом диффузного отражения не менее 0,1	