

СОГЛАСОВАНО
Главный метролог
ООО «ПРОММАШТЕСТ Метрология»
Пашин В. А.
16 октября 2025 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Преобразователи измерительные линейных перемещений TD

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-905-2025

1. Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки (далее по тексту – МП) распространяется на преобразователи измерительные линейных перемещений ТД (далее – ПЛП), применяемых в качестве рабочих средств измерений, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

1.2 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические характеристики, приведенные в таблице А.1 Приложения А.

1.3 Определение метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивает передачу единицы длины методом непосредственного сличения посредством локальной поверочной схемы, составленной в соответствии со структурой локальной поверочной схемы для средств измерений Преобразователи измерительные линейных перемещений ТД, приведенной в Приложении Б настоящей Методики поверки, чем обеспечивается прослеживаемость единиц величин поверяемого средства измерений к следующему Государственному поверочному эталону: гэт2-2021 - Государственный первичный эталон единицы длины – метра.

1.4 Методикой поверки не предусмотрена возможность проведения поверки средств измерений в сокращенном объеме.

2. Перечень операций поверки средств измерений

2.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень операций поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверки	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	–	–	8
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
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.	–	–	9
Определение приведенной к ВПИ погрешности измерений перемещений	Да	Да	9.1
Примечание – Введено следующее обозначение: ВПИ – верхний предел диапазона измерений			

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

3. Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки в лаборатории должны соблюдаться следующие условия измерений:

- температура окружающего воздуха от плюс 15 °С до плюс 25 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха не более 80 %

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на поверяемое средство измерений, средства поверки, и аттестованные в качестве поверителя средств измерений в установленном порядке. Для проведения поверки достаточно одного поверителя.

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

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 15 до 25 °С с абсолютной погрешностью ± 1 °; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 0 до 80 % с погрешностью ± 3 %	Измеритель влажности и температуры, ИВТМ-7М-Д, рег. № 71394-18
п. 9.1 Определение приведенной к ВПИ погрешности измерений перемещений	Рабочие эталоны 4-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 – меры длины концевые плоскопараллельные в диапазоне измерений от 0,1 до 1000 мм границы абсолютных погрешностей $\pm (0,2 + 2 \cdot L)$, мкм, где L – длина, м; Средство измерений силы постоянного тока от 4 до 20 мА, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 0,01$ мА; Средство воспроизведения напряжения постоянного тока от 22,8 до 25,2 В	Меры длины концевые плоскопараллельные 240411, набор № 9, рег. № 9291-91; Меры длины концевые плоскопараллельные до 100 мм, рег. № 38376-13; Мультиметры 3458А, рег. № 25900-03; Источники питания постоянного тока GPR-76030D, рег. № 55898-13
<p>Примечания</p> <p>1. Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице;</p> <p>2. Введено следующее обозначение: ВПИ – верхний предел диапазона измерений</p>		

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При выполнении 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

7.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие внешнего вида средства измерений описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- соответствие ПЛП требованиям в части комплектности;
- правильность нанесения маркировки;
- отсутствие механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные качества.

7.2 ПЛП считается прошедшим внешний осмотр, если выполняются требования, приведенные в п. 7.1.

7.3 Если требования, приведенные в п. 7.1, не выполняются, ПЛП 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 средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них и выдержаны не менее 3 часов, в условиях, приведенных в п. 3 настоящей методики.

8.2 Опробование

8.2.1 При опробовании проверить:

- отсутствие качки и смещений неподвижно соединенных деталей и элементов;
- плавность и равномерность движения подвижных частей;
- работоспособность всех функциональных режимов и узлов.

8.2.2 Результат поверки по пункту 8.2 считать положительным, если выполняются требования, описанные в п. 8.2.1.

8.2.3 Если требования, приведенные в п. 8.2.1, не выполняются, ПЛП признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9. Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Определение приведенной к ВПИ погрешности измерений перемещений

9.1.1 При определении приведенной к ВПИ погрешности измерений перемещений, необходимо подключить ПЛП в соответствии с эксплуатационной документацией. При подключении должны использоваться проводники с сечением от 0,25 до 1,00 мм² с применением кабельных наконечников.

9.1.2 Источником питания постоянного тока подается напряжение на схему в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

9.1.3 Шток ПЛМ необходимо выставить в начальное положение. Начальное положение будет соответствовать началу диапазона измерений 0 мм и выходному сигналу силы постоянного тока от 3,9 до 4,1 мА. Для этого применяется, например, защитная мера из набора мер длины, установленная по упору штока и закрепленная на столе в текущем положении.

9.1.4 Мультиметром измеряется значение выходного сигнала не менее, чем в пяти точках, равномерно расположенных в диапазоне измерений, включая его крайнюю точку. Перемещение задается с применением концевых мер длины необходимого размера, которые устанавливаются между защитной мерой и сферическим наконечником штока ПЛП.

9.1.5 Значение перемещения вычисляется по формуле (1):

$$S_{\text{изм.}i} = (I_{\text{изм.}i} - I_0) \cdot K, \quad (1)$$

где $S_{\text{изм.}i}$ – измеренное значение i -го перемещения, мм;

$I_{\text{изм.}i}$ – измеренное значение i -го выходного сигнала, мА;

I_0 – начальное значение выходного сигнала, мА;

K – коэффициент преобразования (приводится в паспорте), мм/мА

9.1.6 Значение приведенной к ВПИ погрешности измерений перемещений γ , мм, вычисляется по формуле (2):

$$\gamma = \frac{(S_{\text{изм.}i} - S_{\text{эт.}i})}{D_{\text{изм.}}} \cdot 100\%, \quad (2)$$

где $S_{\text{эт.}i}$ – действительное значение i -го перемещения (действительное значение меры), мм;
 $D_{\text{изм.}}$ – ВПИ ПЛП, мм

9.1.7 Значения приведенных к ВПИ погрешностей измерений перемещений в каждой точке не должны превышать значений, приведенных в таблице А.1 Приложения А.

В случае подтверждения соответствия ПЛП метрологическим требованиям, результаты поверки считаются положительными и ПЛП признают пригодным к применению.

В случае, если соответствие ПЛП метрологическим требованиям не подтверждено, то результаты поверки считаются отрицательными и ПЛП признают непригодным к применению.

10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Сведения о результате и объеме 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 в области обеспечения единства измерений.

Ведущий инженер по метрологии ЛОЕИ
 ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

О.В. Санаева

Приложение А
(обязательное)
Метрологические характеристики ПЛП

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Нижний предел диапазона измерений линейных перемещений, мм	0
Верхний предел диапазона измерений линейных перемещений ¹⁾ , мм TD-1-XXX, TDM-1-XXX TD-2-XXX, TDM-2-XXX	от 20 до 600 от 25 до 50
Пределы допускаемой основной приведенной к ВПИ погрешности измерений перемещений ²⁾ , %	±1,5
Коэффициент преобразования ³⁾ , мм/мА	$K = \frac{D_{изм.}}{A_{в.п.и.} - A_{н.п.и.}}$
<p>Примечание – Введены следующие обозначения: $D_{изм.}$ – диапазон измерений ПЛП, мм; $A_{в.п.и.}$ – верхний предел диапазона выходного сигнала, мА; $A_{н.п.и.}$ – нижний предел диапазона выходного сигнала, мА; ВПИ – верхний предел диапазона измерений, мм.</p> <p>¹⁾ Верхний предел диапазона измерений определяется заказом потребителя и указывается в паспорте;</p> <p>²⁾ При температуре окружающей среды от + 15 °С до + 25 °С;</p> <p>³⁾ Фактическое значение приведено в паспорте средства измерений</p>	

Приложение Б
(обязательное)

Структура локальной поверочной схемы для средств измерений
Преобразователи измерительные линейных перемещений TD

