

СОГЛАСОВАНО

Главный метролог

ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



В.А. Лапшинов

М.П.

«13» февраля 2026 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
Датчики перемещений (деформаций) длинноходовые

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-1136-2026

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на датчики перемещений (деформаций) длинноходовые (далее – датчики), применяемых в качестве рабочих средств измерений и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

1.2 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические характеристики, приведенные в таблицах А.1-А.3 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: Датчики перемещений (деформаций) длинноходовые, приведенной в Приложении Б настоящей Методики поверки, чем обеспечивается прослеживаемость единиц величин поверяемого средства измерений к следующему Государственному первичному эталону: гэт 2-2021 – Государственный первичный эталон единицы длины - метра.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки средства измерений (далее – поверка) выполнить 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
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	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
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям			10
Определение погрешности измерений перемещений (деформаций)	Да	Да	10.1

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки в лаборатории соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от плюс 15 до плюс 25;
- относительная влажность воздуха, % от 20 до 80;
- допускаемое изменение температуры за время проведения поверки, °С 3.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускается персонал, изучивший эксплуатационную документацию на поверяемый измеритель и средства поверки, участвующие при проведении поверки. Для проведения поверки достаточно одного специалиста.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки должны применяться средства, соответствующие требованиям Таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Операция поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры. Диапазон измерений от 15 до 25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 0,4$ °С; Средства измерений влажности. Диапазон измерений от 20 до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ± 3 %	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7М-Д, рег. № 71394-18
п.10.1 Определение погрешности измерений перемещений (деформаций)	Рабочие эталоны 2-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 – Измерители линейных перемещений лазерные	Системы лазерные измерительные XL-80, рег. № 35362-13
Вспомогательное оборудование		
п.10.1 Определение погрешности измерений перемещений (деформаций)	Машина универсальная испытательная с диапазоном перемещений подвижной траверсы машины не менее диапазона измерений датчика перемещений (деформаций); Разрезанный (разорванный) образец по ГОСТ 1497-2023 (Приложения Б и В)	
Примечание – допускается использовать при поверке другие утверждённые и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утверждённого типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки соблюдать требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на поверяемый измеритель, а также на используемые средства поверки.

7 Внешний осмотр средства измерений

При проведении внешнего осмотра измерителя установить:

- наличие маркировки с указанием наименования типа, модификации, серийного номера, года выпуска;
- наличие эксплуатационной документации;
- отсутствие механических повреждений и дефектов, влияющих на работоспособность;
- отсутствие перегибов и повреждений изоляции токопроводящих кабелей;
- соответствие комплектности эксплуатационной документации.

Если перечисленные требования не выполняются, датчик 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)

8.1.1 Перед проведением поверки поверитель должен изучить настоящую методику поверки и эксплуатационные документы, входящие в комплект поставки датчика, а также эксплуатационные документы применяемых средств поверки.

8.1.2 Выдержать датчик, эталоны и вспомогательное оборудование не менее двух часов в условиях окружающей среды, согласно п.3 настоящего документа.

8.1.3 Перед поверкой поверяемый датчик должен находиться во включенном состоянии не менее 15 минут.

Результат поверки по данному пункту настоящей методики поверки считают положительным, если выполнены все установленные требования.

8.2 Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)

8.2.1 При опробовании задать значение перемещения при помощи испытательной машины и установить:

- возможность отображения результатов измерений;
- возможность обнуления показаний;
- изменение показаний при перемещении измерительных щупов измерителя;
- останов движения измерительных щупов при достижении ими установленных крайних положений, а также при нажатии на кнопку аварийного останова на устройстве ввода-вывода.

8.2.2 Результат поверки по данному пункту настоящей методики поверки считают положительным, если выполнены все установленные требования.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

Проверка идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) проводится в следующем порядке:

- через интерфейс пользователя ПО, выбрать вкладку «Справка» («Help»);
- далее выбрать подменю «О программе...» («About...»).

Идентифицированные данные ПО должны соответствовать приведённым в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	Testing Software	LAB7
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.0	2.0

Результат поверки по данному пункту настоящей методики поверки считают положительным, если выполнены все установленные требования.

10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение погрешности измерений перемещений (деформаций)

10.1.1. Для определения погрешности измерений перемещений (деформаций) используется система лазерная измерительная (далее – система) и машина испытательная универсальная (далее – машина).

10.1.2 Установить в захваты машины адаптеры, имитирующие разрезанный испытываемый образец. Измерительные щупы установить на адаптеры. Оптические элементы для датчиков на магнитных опорах установить на захваты машины. Обнулить показания датчика и системы. Перемещения до выбранной точки производить путем перемещения подвижной траверсы машины.

10.1.3 В каждой поверяемой точке считать показания с устройства ввода-вывода и отсчетного устройства системы.

10.1.4 Поверку выполнить тремя сериями измерений в положительном (режим растяжения) направлении, в интервале от 0 до верхнего значения диапазона измерений включительно в восьми точках, распределённых по интервалу измерений, включая точку 0,3 мм (для датчиков модификаций ЭА-200-80, ЭА-300-80, ЭА-200-100, ЭА-300-100, ЭА-200-105, ЭА-300-105, ЭА-300, ЭА-500, ЭА-800) и точку 1 мм (для датчиков модификаций ЭП-900, ЭП-1200, ЭН-800, ЭН-1000).

10.1.5 Измерения выполнить при необходимой установленной базовой длине, установив щупы в крайнее положение для обеспечения измерений во всем диапазоне измерений.

10.1.6 Рассчитать абсолютную погрешность измерений перемещения (деформаций) Δ_{j2} , мкм, для модификаций ЭА-200-80, ЭА-300-80, ЭА-200-100, ЭА-300-100, ЭА-200-105, ЭА-300-105, ЭА-300, ЭА-500, ЭА-800 в диапазоне от 0 до 0,3 мм включительно и для модификаций ЭП-900, ЭП-1200, ЭН-800, ЭН-1000 в диапазоне от 0 до 1 мм включительно по формуле (1):

$$\Delta_{j2} = L_{и\text{ ср}} - L_{э\text{ ср}}, \quad (1)$$

где $L_{и\text{ ср}}$ – среднее арифметическое значение перемещений (деформаций) по показаниям датчика в j-ой точке, мм;

$L_{э\text{ ср}}$ – среднее арифметическое значение перемещений по системе в j-ой точке, мм.

10.1.7 Рассчитать относительную погрешность измерений перемещений (деформаций) δ_i , %, для модификаций ЭА-200-80, ЭА-300-80, ЭА-200-100, ЭА-300-100, ЭА-200-105, ЭА-300-105, ЭА-300, ЭА-500, ЭА-800 в диапазоне свыше 0,3 мм до верхнего предела диапазона измерений и для модификаций ЭП-900, ЭП-1200, ЭН-800, ЭН-1000 в диапазоне свыше 1 мм до верхнего предела диапазона измерений по формуле (2):

$$\delta_i = \frac{L_{и\text{ ср}} - L_{э\text{ ср}}}{L_{э\text{ ср}}} \cdot 100 \%, \quad (2)$$

10.1.8 Результаты проверки по данному пункту считать положительными, если абсолютная и относительная погрешности измерений перемещений (деформаций) не превышают значений, приведенных в таблицах А.1-А.3 приложения А.

11 Оформление результатов поверки

11.1. Результаты поверки заносятся в протокол поверки. Форма протокола произвольная.

11.2. Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений, предусмотренным частью 3 статьи 20 Федерального закона № 102-ФЗ.

11.3. При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке установленной формы в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, требованиями к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке, утверждённому приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 года № 2510.

11.4. При отрицательных результатах поверки измеритель признается непригодной к применению. Отрицательные результаты поверки оформляются выдачей извещения о непригодности установленной формы в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, требованиями к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке, утверждённому приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 года № 2510.

Ведущий инженер по метрологии ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



О.В. Санаева

Ведущий инженер по метрологии ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



Д.А. Григорьева

Приложение А
(обязательное)

Метрологические характеристики датчиков перемещений (деформаций) длинноходовых

Таблица А.1 – Метрологические характеристики для модификаций датчиков ЭА-200-80, ЭА-200-100, ЭА-200-105, ЭА-300-80, ЭА-300-100, ЭА-300-105

Наименование характеристики		Значение		
Модификация		ЭА-200-80, ЭА-300-80	ЭА-200-100, ЭА-300-100	ЭА-200-105, ЭА-300-105
Диапазон измерений перемещений (деформаций), мм		от 0 до 80	от 0 до 100	от 0 до 105
Пределы допускаемой погрешности измерений - абсолютной, мкм - относительной, %		±1,5 ¹⁾ ±0,5 ²⁾		
¹⁾ В диапазоне измерений перемещений (деформаций) от 0 до 0,3 мм включ.;				
²⁾ В диапазоне измерений перемещений (деформаций) св. 0,3 мм до верхнего предела диапазона измерений перемещений (деформаций) включ.				

Таблица А.2 – Метрологические характеристики для модификаций датчиков ЭА-300, ЭА-500, ЭА-800, ЭП-900, ЭП-1200

Наименование характеристики	Значение				
Модификация	ЭА-300	ЭА-500	ЭА-800	ЭП-900	ЭП-1200
Диапазон измерений перемещений (деформаций), мм	от 0 до (300 - L ₀)	от 0 до (500 - L ₀)	от 0 до (760 - L ₀)	от 0 до (900 - L ₀)	от 0 до (1200 - L ₀)
Пределы допускаемой погрешности измерений - абсолютной, мкм - относительной, %					
	±1,5 ¹⁾ ±0,5 ²⁾			±20 ³⁾ ±1 ⁴⁾	
Примечание – введены следующие обозначения: L ₀ – базовая длина 1) В диапазоне измерений перемещений (деформаций) от 0 до 0,3 мм включ.; 2) В диапазоне измерений перемещений (деформаций) св. 0,3 мм до верхнего предела диапазона измерений перемещений (деформаций) включ.; 3) В диапазоне измерений перемещений (деформаций) от 0 до 1 мм включ.; 4) В диапазоне измерений перемещений (деформаций) св. 1 мм до верхнего предела диапазона измерений перемещений (деформаций) включ.					

Таблица А.3 – Метрологические характеристики для модификаций датчиков ЭН-800, ЭН-1000

Наименование характеристики		Значение	
Модификация		ЭН-800	ЭН-1000
Диапазон измерений перемещений (деформаций), мм		от 0 до (800 - L ₀)	от 0 до (1000 - L ₀)
Пределы допускаемой погрешности измерений			
- абсолютной, мкм		±20 ¹⁾	
- относительной, %		±2 ²⁾	
Примечание – введены следующие обозначения: L ₀ – базовая длина			
1) В диапазоне измерений перемещений (деформаций) от 0 до 1 мм включ.;			
2) В диапазоне измерений перемещений (деформаций) св. 1 мм до верхнего предела			
диапазона измерений перемещений (деформаций) включ.			

Приложение Б
(обязательное)
Структура локальной поверочной схемы для средств измерений
Датчики перемещений (деформаций) длинноходовые

