

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии

Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им.Д.И.Менделеева»  
(ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»)

Уральский научно-исследовательский институт метрологии - филиал  
Федерального государственного унитарного предприятия  
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии  
им. Д. И. Менделеева»  
(УНИИМ - филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

СОГЛАСОВАНО

Директор УНИИМ – филиала  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Е.П. Собина

«08» августа 2025 г.



**«ГСИ. Преобразователи скорости и длины лазерные ЛИС-42. Методика поверки»**

**МП 73-261-2024**

г. Екатеринбург  
2025 г.

## ПРЕДИСЛОВИЕ

### 1 РАЗРАБОТАНА:

Уральским научно-исследовательским институтом метрологии – филиалом Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» (УНИИМ – филиалом ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»).

### 2 ИСПОЛНИТЕЛИ

И.о. зав. лабораторией 261

Цай И.С.

Зам. зав. лабораторией 261

Замятин Д.С.

Ведущий инженер лаборатории 261

Конева В.В.

3 СОГЛАСОВАНА директором УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в 2025 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Общие положения.....	4
2	Нормативные ссылки.....	4
3	Перечень операций поверки средств измерений .....	5
4	Требования к условиям проведения поверки.....	5
5	Требования к специалистам, осуществляющим поверку .....	5
6	Метрологические и технические требования к средствам поверки .....	5
7	Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки .....	6
8	Внешний осмотр средства измерений .....	6
9	Подготовка к поверке и опробование средства измерений .....	7
10	Проверка программного обеспечения средства измерений .....	7
11	Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.....	7
11.1	Определение относительной погрешности измерений скорости.....	7
11.2	Определение погрешности измерений длины.....	8
12	Оформление результатов поверки .....	8
	Приложение А (обязательное) Структура локальной поверочной схемы.....	10

## 1      Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки (далее – МП) применяется для первичной и периодической поверки преобразователей скорости и длины лазерных ЛИС-42 (далее – преобразователи), предназначенных для бесконтактного измерения скорости перемещения и длины длинномерных материалов.

1.2 Поверка преобразователей должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики.

1.3 При определении метрологических характеристик преобразователей используется метод сличений с применением рабочего эталона единиц скорости и длины.

1.4 При определении метрологических характеристик преобразователей в рамках проводимой поверки обеспечивается прослеживаемость к ГЭТ 1-2022 «Государственный первичный эталон единиц времени, частоты и национальной шкалы времени», ГЭТ 2-2021 «Государственный первичный эталон единицы длины» в соответствии с локальной поверочной схемой «Стенд измерения скорости и длины (пройденного пути) КСД-2. Локальная поверочная схема», утвержденной УНИИМ – филиалом ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» от 03.10.2023 г. Структура локальной поверочной схемы приведена в приложении А.

1.5 Настоящая МП применяется для поверки преобразователей, используемых в качестве средства измерений.

1.6 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические характеристики, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики преобразователей

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измеряемых скоростей <sup>1)</sup> , м/с	от 0,03 до 20,0
Пределы допускаемой погрешности измерений скорости <sup>1)</sup> : – в поддиапазоне от 0,03 до 0,2 м/с включ., м/с;	± 0,0002
– в поддиапазоне св. 0,2 до 20,0 м/с, %;	± 0,06; ± 0,1
Диапазон измеряемой длины, м	от 5 до 99 999
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений длины <sup>1)</sup> , %	± 0,06; ± 0,1

<sup>1)</sup> В зависимости от модификации преобразователя

## 2      Нормативные ссылки

2.1 В настоящей МП использованы ссылки на документы, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень документов

Обозначение документа, на который дана ссылка	Наименование документа
Приказ Минтруда РФ от 15.12.2020 г. № 903н	Об утверждении правил по охране труда при эксплуатации электроустановок
«Стенд измерения скорости и длины (пройденного пути) КСД-2. Локальная поверочная схема», утверждена УНИИМ – филиалом ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» от 03.10.2023 г.	

П р и м е ч а н и е – При пользовании настоящим документом целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании

настоящим документом следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Перечень операций поверки средств измерений

3.1 При проведении поверки преобразователя должны выполняться операции согласно таблице 3.

Таблица 3 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность проведения операций поверки при		Номер раздела (пункта) МП, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первой поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	8
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	9
Проверка программного обеспечения	Да	Да	10
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям: – определение погрешности измерений скорости – определение погрешности измерений длины			11
	Да	Да	11.1
	Да	Да	11.2

3.2 Если при выполнении той или иной операции выявлено несоответствие установленным требованиям, поверка приостанавливается, выясняются и устраняются причины несоответствия, после этого повторяется поверка по операции, по которой выявлено несоответствие. В случае повторного выявления несоответствия установленным требованиям поверку прекращают, выдается извещение о непригодности.

#### 4 Требования к условиям проведения поверки

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °С от + 20 до + 30;
  - относительная влажность воздуха, %, не более 75.

## **5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку**

К проведению поверки допускаются лица из числа специалистов, допущенных к поверке, работающих в организации, аккредитованной на право поверки средств измерений в соответствующей области, и ознакомившиеся с эксплуатационной документацией (далее – ЭД) на преобразователи, средства поверки и настоящей МП.

## **6 Метрологические и технические требования к средствам поверки**

6.1 При проведении поверки применяют оборудование согласно таблице 4.

6.2 Эталоны, применяемые для поверки, должны быть поверены (аттестованы), средства измерений должны быть поверены.

Таблица 4 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применения средств измерений	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Средства измерений температуры и относительной влажности воздуха окружающей среды, диапазон измерений температуры от 0 °C до 40 °C, пределы допускаемой абсолютной погрешности не более ± 0,7 °C; диапазон измерения относительной влажности от 0 % до 90 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности не более ± 2,5 %	Термогигрометр автономный ИВА-6 модификации ИВА-6Н-Д, рег. номер в ФИФ ОЕИ 82393-21
п. 11 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Рабочий эталон единиц скорости и длины в соответствии с локальной поверочной схемой «Стенд измерения скорости и длины (пройденного пути) КСД-2. Локальная поверочная схема», утвержденной УНИИМ – филиалом ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» от 03.10.2023 г., диапазон измерений скорости от 0,03 до 20 м/с; пределы допускаемой погрешности измерений в поддиапазоне от 0,03 до 0,1 м/с включ. не более ± 0,00002 м/с, в поддиапазоне св. 0,1 до 20,0 м/с не более ± 0,02 %; диапазон измерений длины от 5 до 99 999 м, пределы допускаемой погрешности измерений не более ± 0,02 %	Стенд измерения скорости и длины (пройденного пути) КСД-2, рег. номер в ФИФ ОЕИ 91195-24
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

## 7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

7.1 При проведении поверки преобразователя к работе допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электроустановками напряжением до 1000 В.

7.2 При проведении поверки преобразователя должны соблюдаться требования приказа Минтруда России от 15.12.2020 г. № 903н «Об утверждении правил по охране труда при эксплуатации электроустановок», требования ЭД и требования безопасности, установленные предприятием, на территории которого проводится поверка.

## 8 Внешний осмотр средства измерений

8.1 При внешнем осмотре преобразователя устанавливают:

- наличие и четкость обозначений маркировки (товарный знак предприятия-изготовителя, наименование средства измерения и заводской номер, квартал и год изготовления);
- соответствие внешнего вида сведениям, приведенным в описании типа;
- целостность пломб-наклеек;

- отсутствие видимых повреждений и следов коррозии на преобразователе, влияющих на безопасность проведения поверки и результаты поверки;
- целостность соединительных кабелей и электропроводки;
- исправность и надежность подключения всех разъемов;
- соответствие комплектности, указанной в ЭД.

8.2 В случае, если при внешнем осмотре преобразователя выявлены повреждения или дефекты способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, поверка может быть продолжена только после устранения этих повреждений или дефектов.

## **9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений**

9.1 Проводят контроль условий поверки с помощью термогигрометра. Условия поверки должны соответствовать требованиям п. 4.1.

9.2 Выдерживают средства поверки в условиях согласно п. 4.1 не менее 2 часов.

9.3 Подготавливают преобразователь к работе в соответствии с ЭД.

9.4 Проводят опробование преобразователя. Для этого перемещают лист бумаги в зоне измерения преобразователя и подтверждают наличие показаний скорости и длины на цифровом индикаторе.

## **10 Проверка программного обеспечения средства измерений**

10.1 Проводят проверку идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) преобразователя. Для этого на служебном индикаторе нажимают кнопку «Меню» (Кп. 1). Идентификационные данные ПО высвечиваются на цифровом индикаторе служебного индикатора. Идентификационные данные должны соответствовать значениям, указанным в таблице 5.

Таблица 5 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	64M1
Номер версии (идентификационный номер) ПО	007
Цифровой идентификатор ПО	—

## **11 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям**

### **11.1 Определение погрешности измерений скорости**

11.1.1 Определение погрешности измерений скорости проводят с помощью стенда измерения скорости и длины (пройденного пути) КСД-2 (далее – стенд).

11.1.2 Преобразователь устанавливают в соответствии с ЭД таким образом, чтобы лазерный луч был направлен в окно, расположенное со стороны боковой поверхности колеса стендса.

11.1.3 Подключают импульсный выход преобразователя к импульсному входу стендса и через ПО стендса устанавливают разрешение преобразователя.

11.1.4 Устанавливают в ПО стендса скорость 0,03 м/с, время измерений 60 с.

11.1.5 Проводят не менее 3 измерений скорости. За измеренное значение принимают среднее арифметическое из всех измерений скорости.

11.1.6 Операции согласно п.п. 11.1.4 – 11.1.5 проводят в не менее чем 5 точках, равномерно распределённых во всем диапазоне измерений преобразователя, включая наименьшее и наибольшее значения.

11.1.7 При всех заданных скоростях в поддиапазоне от 0,03 до 0,2 м/с включительно рассчитывают абсолютную погрешность измерений скорости ( $\Delta_V$ , м/с) по формуле

$$\Delta_V = V_{\text{лис}} - V_{\text{КСД}}, \quad (1)$$

где  $V_{\text{лис}}$  – среднее измеренное значение скорости с помощью преобразователя, м/с;

$V_{\text{КСД}}$  – среднее измеренное значение скорости с помощью стенда, м/с.

11.1.8 При всех заданных скоростях в поддиапазоне свыше 0,2 до 20,0 м/с рассчитывают относительную погрешность измерений скорости ( $\delta_V$ , %) по формуле

$$\delta_V = \frac{V_{\text{лис}} - V_{\text{КСД}}}{V_{\text{КСД}}} \cdot 100. \quad (2)$$

11.1.9 Абсолютная погрешность измерений скорости в поддиапазоне от 0,03 до 0,2 м/с включительно должна находиться в диапазоне  $\pm 0,0002$  м/с. Относительная погрешность измерений скорости в поддиапазоне свыше 0,2 до 20,0 м/с включительно должна находиться в диапазоне  $\pm 0,06\%$  для модификации преобразователей с КТ 0,06 или  $\pm 0,1\%$  для модификации преобразователей с КТ 0,1.

## 11.2 Определение погрешности измерений длины

11.2.1 Определение погрешности измерений длины проводят с помощью стенда.

11.2.2 Преобразователь устанавливают в соответствии с ЭД таким образом, чтобы лазерный луч был направлен на окно, расположенное со стороны боковой поверхности колеса стенда.

11.2.3 Подключают импульсный выход преобразователя к импульсному входу стенда и через ПО стенда устанавливают разрешение преобразователя.

11.2.4 Устанавливают в ПО стенда параметры измерений и проводят троекратное измерение длины в соответствии с таблицей 6. За измеренное значение принимают среднее арифметическое из 3 измерений длины.

Таблица 6 – Параметры измерений длины

Заданная длина, м	Заданная скорость, м/с	Время измерений, с
5,2	0,2	26
1 000	10	100
10 000	20	500

11.2.5 При всех заданных длинах рассчитывают относительную погрешность измерений длины ( $\delta_L$ , %) по формуле

$$\delta_L = \frac{L_{\text{лис}} - L_{\text{КСД}}}{L_{\text{КСД}}} \cdot 100. \quad (3)$$

где  $L_{\text{лис}}$  – среднее измеренное значение длины с помощью преобразователя, м;

$L_{\text{КСД}}$  – среднее измеренное значение длины с помощью стенда, м.

11.2.6 Относительная погрешность измерений длины должна находиться в диапазоне  $\pm 0,06\%$  для модификации преобразователей с КТ 0,06 или  $\pm 0,1\%$  для модификации преобразователей с КТ 0,1.

## 12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки оформляются протоколом произвольной формы.

12.2 При положительных результатах поверки преобразователь признают пригодным к применению и оформляют результаты поверки в соответствии с нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений.

12.3 Нанесение знака поверки на преобразователь не предусмотрено.

12.4 При отрицательных результатах поверки преобразователь признают непригодным к применению в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и оформляют результаты в соответствии с нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений.

12.5 Сведения о результатах проведенной поверки передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений.

Разработчик:

И.о. зав. лабораторией 261

Цай И.С.

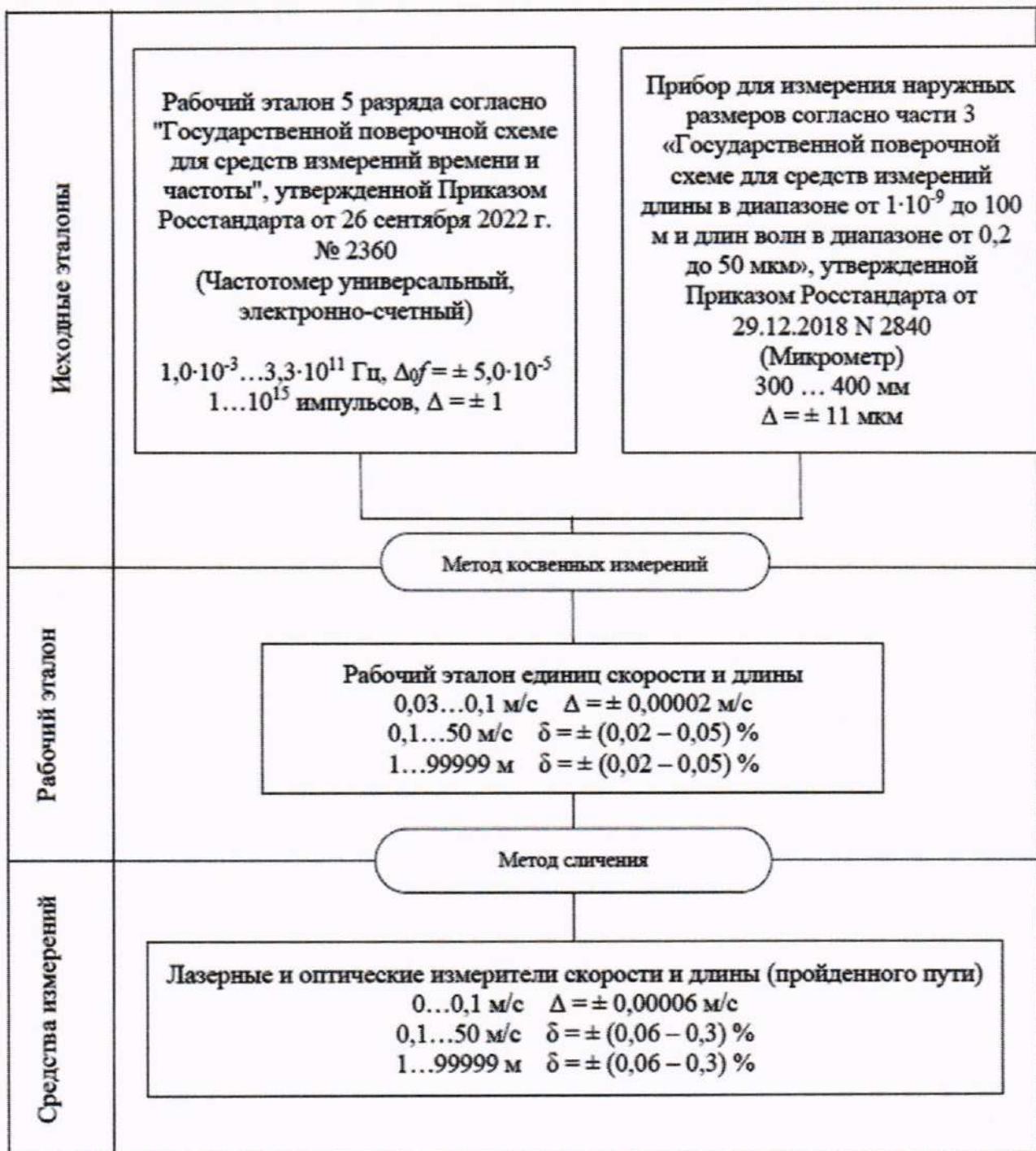
Зам. зав. лабораторией 261

Замятин Д.С.

Ведущий инженер лаборатории 261

Конева В.В.

**Приложение А**  
**(обязательное)**  
**Структура локальной поверочной схемы**



$\Delta_0 f$  – пределы допускаемой относительной погрешности по частоте;

$\Delta$  – пределы допускаемой абсолютной погрешности;

$\delta$  – пределы допускаемой относительной погрешности.