



СОГЛАСОВАНО

Главный метролог

ООО «ПРОММАШТЕСТ Метрология»

В.А. Лапшинов

М.п.

«20» января 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Измерители осевого перемещения АВМ-879Т

Методика поверки

МП-708-2025

г. Чехов
2025 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки применяется для поверки измерителей осевого перемещения АВМ-879Т (далее – измерители), применяемых в качестве рабочих средств измерений, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

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

В целях обеспечения прослеживаемости поверяемого средства измерений к государственным первичным эталонам единиц величин необходимо соблюдать требования настоящей методики поверки.

Определение метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивает передачу единицы длины методом прямых измерений в соответствии со структурой локальной поверочной схемы (Приложение В к настоящей методике поверки) от рабочего эталона 4-го разряда – мер длины концевых плоскоконических заимствованного из 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 (далее – ГПЭ): ГЭТ2–2021 – ГПЭ единицы длины – метра.

2 Перечень операций поверки средства 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
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	9
Определение диапазона и погрешности абсолютной погрешности измерений линейных перемещений	Да	Да	9.1

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия измерений:

- температура окружающей среды, °С от плюс 15 до плюс 25
- относительная влажность воздуха, %, не более 90

Примечание: при проведении измерений условия окружающей среды средств поверки (эталонов) 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
8, 9	<p>Средство измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от плюс 15 °C до плюс 25 °C с абсолютной погрешностью не более ± 1 °C;</p> <p>Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений до 90 % с погрешностью не более ± 2 %</p>	Измерители влажности и температуры ИВТМ-7, (рег.№ 71394-18)
9.1	<p>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, набор № 1, границы абсолютных погрешностей $\pm(0,2+2 \cdot L)$ мкм, где L – длина, м;</p> <p>Вспомогательное оборудование:</p> <p>Линейная направляющая, диапазон перемещения не менее 10 мм;</p> <p>Имитатор вала</p>	<p>Меры длины концевые плоскопараллельные Туламаш, (рег. № 51838-12)</p> <p>Машины оптико-механические для измерения длин концевые ИЗМ-11 (рег. №1353-60)</p> <p>Металлический цилиндрический стержень из магнитного металла диаметром от 10 до 20 мм и длиной не менее 200 мм</p>

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 приведенному в описании типа описанию и изображению;
- 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 средства поверки 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;
- 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 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Определение диапазона и погрешности абсолютной погрешности измерений линейных перемещений

9.1.1 Для определения абсолютной погрешности измерения используют линейную направляющую, позволяющую реализовать прямолинейное перемещение имитатора вала в диапазоне измерений измерителя осевого перемещения. В качестве линейной направляющей может быть использована, например, машина оптико-механическая для измерения длин концевая ИЗМ-11 (рег. №1353-60). Пример применения машины оптико-механической для измерения длин концевой ИЗМ-11 приведён в Приложении Б.

9.1.2 Определение приведенной к диапазону измерений погрешности измерений перемещений осуществляется с использованием мер длины концевых плоскопараллельных (далее – КМД) или блока КМД, используемых для задавания перемещения задней бабки ИЗМ-11. Погрешность измерений равняется разности между измеренным значением и действительным значением КМД с использованием которых задаётся перемещение.

9.1.3 Необходимо измерить значения перемещений не менее, чем в четырёх точках в каждом направлении диапазона, равномерно расположенных в диапазоне измерений, включая его нулевое положение и крайние границы.

9.1.4 Подключить измеритель и подготовить его к работе в соответствии с руководством по эксплуатации. При подключении должны использоваться проводники с сечением от 0,25 до 1,00 мм² с применением кабельных наконечников.

9.1.5 Источником питания постоянного тока подать на схему напряжение в соответствии с требованиями эксплуатационной документации. Измерения проводить не менее, чем через 30 минут после включения.

9.1.6 Выставить имитатор вала в начальное положение, соответствующее отображаемому на цифровом индикаторе значению $0\pm0,05$ мм и равному началу диапазона измерений 0 мм. Последовательно задавать перемещения 1, 2,5 и 4 мм. Перемещение задавать с применением концевых мер длины.

9.1.7 Повторить действия по предыдущему пункту задавая перемещения в другом направлении диапазона измерений.

9.1.8 Абсолютная погрешность измерений перемещений определяется по формуле

$$\Delta S_i = S_i - S_{i0} \quad (1)$$

где ΔS_i – абсолютная погрешность измерений i -го перемещения, мм;

S_i – измеренное средством измерений значение i -го перемещения, мм;

S_{i0} – эталонное (действительное) значение i -го перемещения, мм;

9.1.9 Проверка токового выходного сигнала осуществляется аналогично измерениям с использованием цифрового индикатора. Для этого необходимо выставить имитатор вала в начальное положение, соответствующее выходному сигналу силы электрического тока равному $12,0\pm0,1$ мА и началу диапазона измерений 0 мм и далее мультиметром измерять значения выходного сигнала.

Вычислить значение перемещения по формуле

$$S_i = (I_i - I_0) \cdot K \quad (2)$$

где S_i – измеренное средством измерений значение i -го перемещения, мм

I_i – измеренное значение i -го выходного сигнала, мА;

I_0 – начальное значение выходного сигнала, мА;

K – коэффициент преобразования, при длине элементов, мм/мА

Далее абсолютная погрешность измерений перемещений рассчитывается по формуле 1.

Проверка диапазона измерений осуществляется одновременно с определением абсолютной погрешности измерений методом проведения измерений во всём заявляемом диапазоне.

Значения полученных погрешностей измерений не должны превышать значений, указанных в Приложении А настоящей методики поверки.

10 Оформление результатов поверки

Сведения о результате и объёме 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.

Ведущий инженер по метрологии ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

К.А. Ревин

Приложение А
(обязательное)
Метрологические характеристики

Таблица А.1 – Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений линейных перемещений, мм	от -4 до +4
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных перемещений, мм	$\pm 0,1$

Приложение Б
(справочное)

**Пример машины оптико-механической для измерения длин концевой
ИЗМ-11**

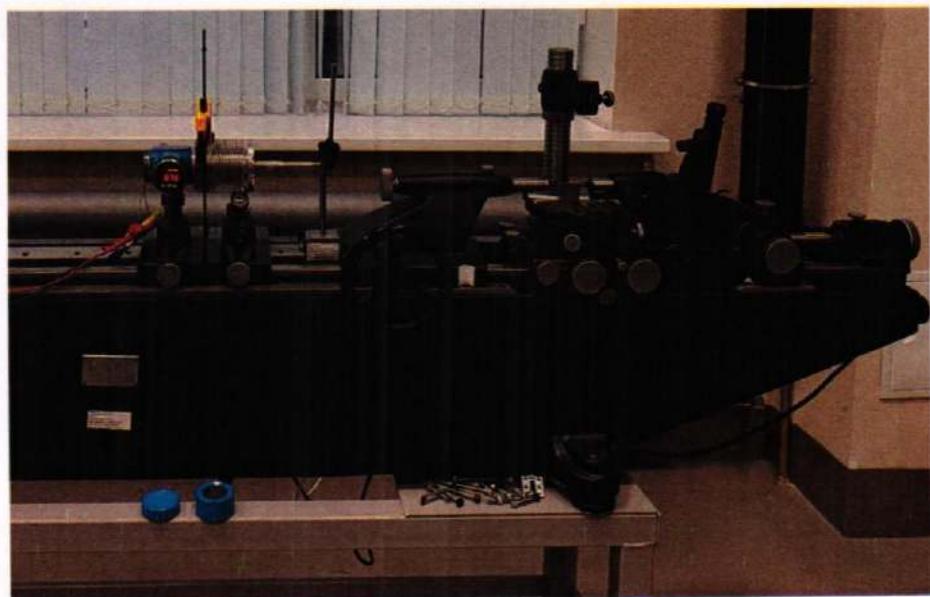


Рисунок Б.1 – Пример применения машины оптико-механической для измерения длин концевой
ИЗМ-11



Рисунок Б.2 – Пример используемого имитатора вала

Приложение В
(рекомендуемое)

Структура локальной поверочной схемы

Исходные эталоны

Рабочий эталон 3-го разряда в соответствии с ГПС 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, утверждённой приказом Росстандарта от 29.12.2018 г. № 2840 - меры длины концевые плоскопараллельные, (0,5...100) мм
 $\Delta = (0,1 + 1 \cdot L) \text{ мкм}$

Сличение с помощью компаратора

Рабочие эталоны

Рабочий эталон 4-го разряда в соответствии с ГПС 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, утверждённой приказом Росстандарта от 29.12.2018 г. № 2840 - меры длины концевые плоскопараллельные, (0,5...100) мм
 $\Delta = (0,2 + 2 \cdot L) \text{ мкм}$

Прямые измерения

Средства измерений

Измерители осевого перемещения
AVM-879T в диапазоне значений ± 4 мм
 $\Delta = \pm 0,1 \text{ мм}$