

СОГЛАСОВАНО
Главный метролог
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



В.А. Лапшинов

«17» октября 2025 г.

Государственная система по обеспечению единства измерений

Проекторы профильные INSIZE ISP

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-394-2024

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика распространяется на Проекторы профильные INSIZE ISP (далее – проекторы) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

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

1.3 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единиц величин поверяемому средству измерений:

- в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений плоского угла, утвержденной приказом Росстандарта от 26.11.2018 № 2482 от следующего государственного первичного эталона: гэт22-2014 — Государственный первичный эталон единицы плоского угла;

- 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 Росстандарта от 29.12.2018 № 2840 от следующего государственного первичного эталона: гэт2-2021 – Государственный первичный эталон единицы длины – метра.

1.4 В методике поверки реализован следующий метод передачи единиц: метод прямых измерений.

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

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 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
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
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям			9
Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров	Да	Да	9.1
Определение абсолютной погрешности измерений плоского угла	Да	Да	9.2

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды от +17 до + 23 °С;
- относительная влажность, не более 80 %;

Примечание – при проведении измерений условия окружающей среды должны соответствовать требованиям к условиям эксплуатации средств поверки (эталонов), приведенным в их эксплуатационной документации.

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
1	2	3
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений); п. 8.2 Опробование	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 17 до 23 °С с абсолютной погрешностью не более 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от до 80 % с погрешностью не более 2%	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7М-Д, рег. № 71394-18
9.1 Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров	Рабочий эталон единицы длины 2 разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений длины в диапазоне от $1,10^{-9}$ 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 – Мера длины штриховая, диапазон измерений не менее 200 мм, доверительные границы абсолютных погрешностей $\pm (0,2+0,5 \cdot L)$ мкм, где L - длина, м	Эталон единицы длины 2 разряда 3.7.АЗТ.0002.2022
9.2 Определение абсолютной погрешности измерений плоского угла	Рабочий эталон 4-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений плоского угла, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от "26" ноября 2018 г. № 2482 - угловые меры с одним и четырьмя рабочими углами, доверительные границы абсолютных погрешностей не более 10"	Меры угловые призматические МУ-1, рег. № 485-64
Примечание – допускается использовать при поверки 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 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

При внешнем осмотре установить соответствие средств измерений следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида проектора описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- отсутствие коррозии, механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные и метрологические характеристики проектора;
- наличие маркировки и комплектности согласно требованиям эксплуатационной документации на проектор.

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 поверки поверяемое средство измерений и средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них, и выдержаны не менее 2 часов, в условиях, приведённых в п. 3 настоящей методики.

8.2 Опробование

При опробовании должно быть установлено соответствие средств измерений следующим требованиям:

- отсутствие качки и смещений неподвижно соединённых деталей и элементов;
- плавность и равномерность движения подвижных частей;
- работоспособность всех функциональных режимов и узлов;
- соответствие дискретности отсчётов заявленным значениям

Результаты опробования считать положительными, если отсутствуют качки и смещения неподвижно соединённых деталей и элементов, движение подвижных частей плавное и равномерное, все функциональный режимы и узлы работоспособны и дискретности отсчетов соответствуют заявленным требованиям.

9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров

9.1.1 Для определения пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров по осям X и Y при использовании стандартного и высокоточного режима работы используется мера длины штриховая (далее – ШМД).

9.1.2 ШМД установить на предметный стол вдоль оси X, располагая её поочерёдно на участках 1-3 в соответствии с рисунком 1.

9.1.3 Выполнить процедуру выравнивания ШМД. Сфокусировать проектор на изображении первого штриха ШМД, снять отсчет. Выполнить последовательно измерения миллиметрового интервала, интервала, соответствующего половине диапазона измерений проектора и полному диапазону измерений прибора на каждом участке. Измерения каждого интервала выполнить не менее трех раз. Измерения на участках 1 и 3 проводить при прямом, а на участке 2 при обратном ходе.

Таблица 3 – Рекомендуемые значения интервалов ШМД

Диапазон измерений проекторов, мм	Рекомендуемые интервалы ШМД	Диапазон измерений проекторов, мм	Рекомендуемые интервалы ШМД
от 0 до 50	0-1, 0-25, 0-50	от 0 до 250	0-1, 0-100, 0-200, 50-300
от 0 до 100	0-1, 0-50, 0-100	от 0 до 295	0-1, 0-100, 0-200, 5-300
от 0 до 150	0-1, 0-75, 0-150	от 0 до 300	0-1, 0-100, 0-200, 0-300
от 0 до 195	0-1, 0-100, 5-200	от 0 до 400	0-1, 0-100, 0-300, 0-400
от 0 до 200	0-1, 0-100, 0-200		

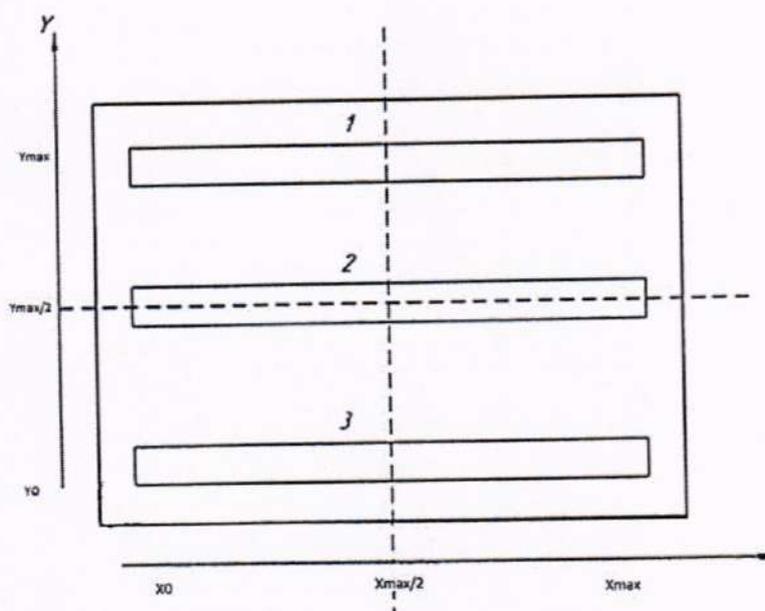


Рисунок 1 – Расположение ШМД на предметном столе системы вдоль оси X.

9.1.4 ШМД установить на предметный стол вдоль оси Y. Повторить операции (п.п. 9.1.2-9.1.3), располагая ШМД на участках 1-3 в соответствии с рисунком 2.

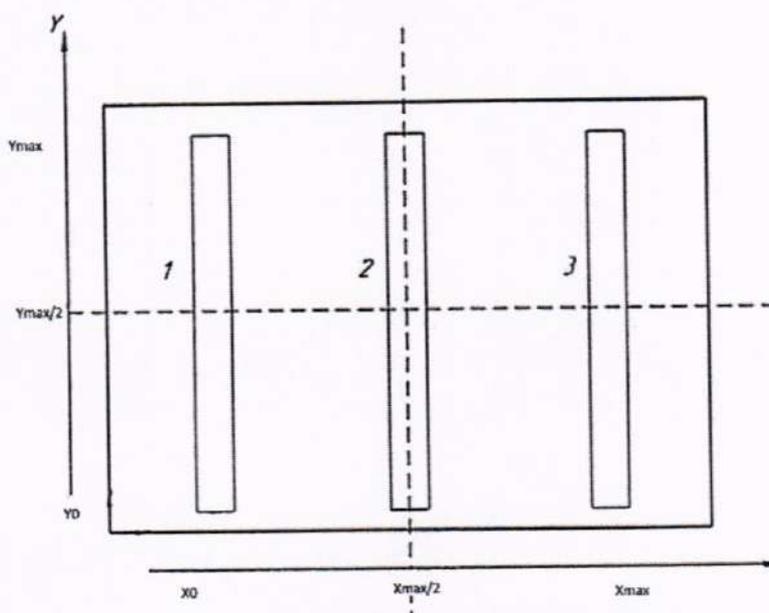


Рисунок 2 – Расположение ШМД на предметном столе системы вдоль оси Y.

9.1.5 Определить действительное значение длины интервалов ШМД указанных в таблице 4, но не указанных в протоколе (свидетельстве) поверки (аттестации) по формуле (1):

$$l_{\partial i} = l_{\partial k} - l_{\partial n}, \quad (1)$$

где $l_{\partial k}$ – действительная длина i -го конечного интервала ШМД, мм;
 $l_{\partial n}$ – действительная длина i -го начального интервала ШМД, мм.

9.1.6 Абсолютную погрешность измерений линейных размеров по осям X и Y (Δ_{l_i}) в каждой точке диапазона определяют по формуле (2):

$$\Delta_{l_i} = l_{\text{изм}i} - l_{\partial i}, \quad (2)$$

где $l_{\text{изм}i}$ – измеренное значение длины i -го интервала ШМД, мм;
 $l_{\partial i}$ – действительное значение длины интервала ШМД, мм

9.1.7 Значение абсолютной погрешности измерений линейных размеров по осям X и Y (Δ_{l_i}) не должно превышать значений, приведенных в таблице А.1 Приложения А.

9.2 Определение абсолютной погрешности измерений плоского угла

9.2.1 Абсолютную погрешность измерений плоского угла определяют при помощи мер плоского угла (далее – МУ):

- меру установить на предметный столик;
- в программном обеспечении обозначить точки на рабочих поверхностях МУ и измерить угол, образованный прямыми, проходящими через данные точки;
- измерения проводят не менее, чем для четырех значений углов.

9.2.2 Для каждого измеренного значения определить абсолютную погрешность измерений плоского угла (Δ_{α_i}) по формуле (3):

$$\Delta_{\alpha_i} = \alpha_{\text{изм}i} - \alpha_{\partial i}, \quad (3)$$

где $\alpha_{\text{изм}i}$ – измеренное значение i -го угла, ';
 $\alpha_{\partial i}$ – действительное значение i -го угла в соответствии с протоколом (свидетельством) поверки (аттестации), '

9.2.3 Наибольшее значение (Δ_{α_i}) принять за абсолютную погрешность измерений плоского угла.

9.2.4 Абсолютная погрешность измерений плоского угла не должна превышать значений, приведенных в таблице А.1 Приложения А.

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

В случае, если соответствие проектора метрологическим требованиям не подтверждено, то результаты поверки считаются отрицательными и проектор 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 проекторов профильных INSIZE ISP

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений линейных размеров по оси X, мм ISP-A1000E, ISP-Z3015 ISP-A4500E, ISP-AZ3010 ISP-A3000E, ISP-A5000E, ISP-A6000, ISP-A6000E, ISP-AZ3020, ISP-W3020 ISP-A5001E, ISP-A7000E, ISP-AZ3025, ISP-W4025 ISP-A5002E, ISP-AZ3030 ISP-A5003E, ISP-AZ3040	от 0 до 150 от 0 до 150 от 0 до 200 от 0 до 250 от 0 до 295 от 0 до 400
Диапазон измерений линейных размеров по оси Y, мм ISP-A1000E, ISP-Z3015 ISP-A4500E, ISP-AZ3010 ISP-A3000E, ISP-A5000E, ISP-A6000, ISP-A6000E, ISP-AZ3020, ISP-W3020 ISP-A5001E, ISP-A7000E, ISP-AZ3025, ISP-W4025 ISP-A5002E, ISP-AZ3030 ISP-A5003E, ISP-AZ3040	от 0 до 50 от 0 до 100 от 0 до 100 от 0 до 150 от 0 до 195 от 0 до 300
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров, мкм ISP-A4500E, ISP-A5000E, ISP-A5001E, ISP-A5002E, ISP-A5003E, ISP-AZ3010, ISP-AZ3020, ISP-AZ3025, ISP-AZ3030, ISP-AZ3040 ISP-Z3015, ISP-A1000E ISP-W3020, ISP-A3000E, ISP-W4025, ISP-A7000E ISP-A6000, ISP-A6000E	$\pm(2,5+L/100)$ $\pm(3,0+L/50)$ $\pm(3,5+L/50)$ $\pm(2,5+L/75)$
Дискретность отчёта измерений линейных размеров, мкм	0,5
Диапазон измерений плоского угла	от 0° до 360°
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плоского угла	$\pm 1'$
Дискретность отсчета плоского угла	1"
Примечание – введено следующее обозначения: L – длина измеряемого объекта	