

СОГЛАСОВАНО
Заместитель генерального директора,
Руководитель Метрологического центра
ООО «Автопрогресс-М»



В.Н. Абрамов

«04» октября 2023 г.

МП АПМ 80-22

«ГСИ. Системы видеоизмерительные MEZORIX.
Методика поверки»

г. Москва
2023 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки применяется для поверки систем видеоизмерительных MEZORIX (далее – системы), производства LaiYin Measurement Technology (Dongguan) Co., Ltd., КНР, используемых в качестве рабочих средств измерений и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

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

1.2 Системы до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта подлежат первичной поверке, в процессе эксплуатации – периодической поверке.

1.3 Первичной поверке подвергается каждый экземпляр системы.

1.4 Периодической поверке подвергается каждый экземпляр системы, находящегося в эксплуатации, через межповерочные интервалы.

1.5 Выполнение всех требований настоящей методики обеспечивает прослеживаемость поверяемого средства измерений к следующим государственным первичным эталонам:

ГЭТ2-2021- ГПЭ единицы длины – метра 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 № 2840 от «29» декабря 2018 г.

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

2 Перечень операций поверки средств измерений

Для поверки измерителей должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операции 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
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений	-	-	10
Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров в плоскости XY	Да	Да	10.1
Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z*	Да	Да	10.2
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11
* – только для систем видеоизмерительных MEZORIX, оснащенных контактным датчиком			

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия измерений:

- температура окружающей среды, °С от +18 до +22;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются специалисты организации, аккредитованной в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений данного вида, имеющие необходимую квалификацию, ознакомленные с руководством по эксплуатации и настоящей методикой поверки.

4.2 Для проведения поверки системы достаточно одного поверителя.

5 Метрологические и технические требования 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
Основные средства поверки		
10.1	Рабочий эталон единицы длины 2-го разряда по Государственной поверочной схеме 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 № 2840 от «29» декабря 2018 г. – мера длины штриховая, диапазон измерений не менее (0 – 200) мм	Мера длины штриховая, рег. № 76752-19
10.2	Рабочий эталон единицы длины 4-го разряда по Государственной поверочной схеме 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 № 2840 от «29» декабря 2018 г. - меры длины концевые плоскопараллельные	Меры длины концевые плоскопараллельные, набор № 8, модель 240311, рег. № 9291-91 Меры длины МКП, набор № 1, рег. № 1712-76
Вспомогательное оборудование		
10.2	Средство измерений по Государственной поверочной схеме для средств измерений параметров отклонений от плоскостности оптических поверхностей, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 3189 от «15» декабря 2022 г. - пластина плоская стеклянная	Пластина плоская стеклянная 2-го класса ПИ120, рег. № 197-70
8, 9, 10	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от +15 до +25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,3$ °С	Термогигрометр ИВА-6, модификация ИВА-6Н-Д, рег. № 46434-11

	Средство измерений относительной влажности воздуха: диапазон измерений от 0 до 98 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,1$ %	
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 систему и средства поверки, правилам по технике безопасности, действующим на месте проведения поверки.

7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре устанавливают соответствие системы видеоизмерительной следующим требованиям:

- отсутствие коррозии, механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные и метрологические характеристики;
- наличие маркировки и комплектности согласно требованиям эксплуатационной документации.

Если перечисленные требования не выполняются, систему признают непригодной к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- с помощью термогигрометра проверить соответствие условий окружающей среды требованиям, приведенным в п.3;
- проверить наличие действующих свидетельств о поверке на средства поверки;
- систему и средства поверки привести в рабочее состояние в соответствии с их эксплуатационной документацией и выдержать при условиях, указанных в п.3 не менее 24 ч.;
- система и средства поверки должны быть установлены в условиях, обеспечивающих отсутствия механических воздействий (вибрация, деформация, сдвиги).

8.2 При опробовании должно быть установлено соответствие системы следующим требованиям:

- плавность перемещения вдоль осей;
- наличие возможности фокусировки системы видеоизмерительной на всем диапазоне измерений;
- проверку функционирования системы видеоизмерительной производить в соответствии с требованиями, изложенными в эксплуатационной документации.

Если перечисленные требования не выполняются, систему признают непригодной к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

Идентификация программного обеспечения (далее – ПО) «Rational Vue» выполняется в следующем порядке:

- запустить ПО «Rational Vue»;
 - нажать на логотип программы в левом верхнем углу;
 - выбрать меню «Помощь» («Help»);
 - выбрать раздел «О программе RationalVue» («About RationalVue»).
- Идентификация ПО «Inspect 3D» выполняется в следующем порядке:

- запустить ПО «Inspect 3D»;
- выбрать меню «Помощь» («Help»);
- выбрать раздел «О программе» («About»).

Идентификационные данные программного обеспечения должны соответствовать данным, приведённым в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Идентификационное наименование ПО	RationalVue
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 2021.0	не ниже 9.11.11

Если перечисленные требования не выполняются, систему признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производятся.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров в плоскости XY

Для определения абсолютной погрешности измерений линейных размеров меру длины штриховую (далее – мера) установить на предметный стол в направлении 1 (Рисунки 1, 2).

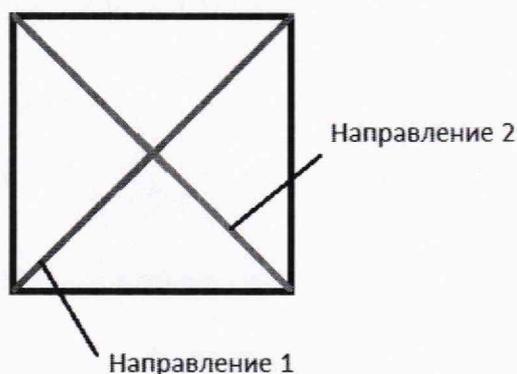


Рисунок 1 – Схема расположения меры длины штриховой при измерениях абсолютной погрешности измерений линейных размеров в плоскости XY для систем с одинаковым диапазоном измерений по осям X и Y

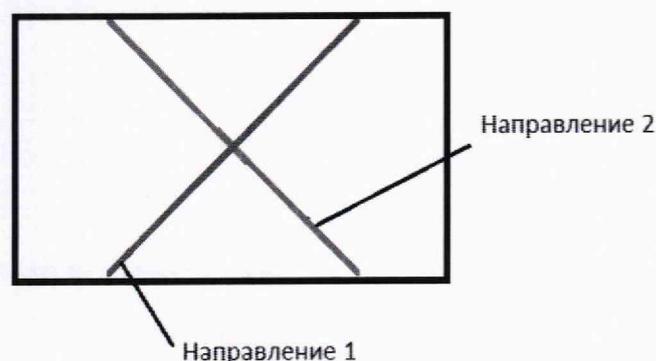


Рисунок 2 – Схема расположения меры длины штриховой при измерениях абсолютной погрешности измерений линейных размеров в плоскости XY для систем с разным диапазоном измерений по осям X и Y

Установить максимальное увеличение и сфокусировать систему видеоизмерительную на изображение нулевого штриха меры, принять его за начало отсчета. Навести перекрестие на изображение следующего штриха и произвести измерение длины интервала между штрихами.

Аналогично произвести еще не менее 9 измерений длин интервалов, равномерно распределенных по шкале меры. Измерения проводить не менее трех раз.

Меру установить в направлении 2 (Рисунки 1, 2) и повторить измерения меры еще три раза.

Если длина меры составляет менее 66 % от верхнего предела диапазона измерений системы по оси X или Y, необходимо проводить измерения, располагая меру на нескольких участках предметного стола, расположенных вдоль направления 1 и направления 2 (Рисунки 1, 2) с перекрытием не менее 50 мм.

10.2 Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z

Определение абсолютной погрешности линейных размеров по оси Z производят для систем видеоизмерительных, оснащенных контактным датчиком.

Для определения абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z установить на предметный стол пластину плоскую стеклянную (далее – пластина). Контактный

датчик системы позиционировать на пластине путем сбора не менее четырех точек на поверхности пластины.

К пластине притереть КМД длиной 10 мм и произвести ее измерение. Снять отсчет показаний по оси Z. Повторить измерения еще не менее четырех раз.

Провести последовательно аналогичные измерения еще не менее четырех мер, номинальные длины которых расположены в диапазоне измерений линейных размеров по оси Z. Длина наибольшей из используемых КМД должна составлять не менее 66 % от верхнего предела диапазона измерений системы.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Рассчитать абсолютную погрешность измерений линейных размеров в плоскости XY по формуле:

$$\Delta = \overline{l_{\text{изм}}} - l_{\text{д}},$$

где Δ - абсолютная погрешность измерений линейных размеров в плоскости XY, мм

$\overline{l_{\text{изм}}}$ - среднее измеренное значение, мм

$l_{\text{д}}$ - действительное значение длины интервала, мм.

Абсолютная погрешность измерений линейных размеров в плоскости XY должна соответствовать значениям, приведённым в Приложении А к настоящей методике поверки.

11.2 Рассчитать абсолютную погрешность измерений линейных размеров по оси Z по формуле:

$$\Delta = \overline{l_{\text{изм}}} - l_{\text{д}},$$

где Δ - абсолютная погрешность измерений линейных размеров по оси Z, мм

$\overline{l_{\text{изм}}}$ - среднее измеренное значение, мм

$l_{\text{д}}$ - действительное значение длины КМД, мм.

Абсолютная погрешность измерений линейных размеров по оси Z должна соответствовать значениям, приведённым в Приложении А к настоящей методике поверки.

Если требования данного пункта не выполняются, систему признают непригодной к применению.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту разделов 7 - 11 настоящей методики поверки.

12.2 Сведения о результатах поверки средств измерений в целях подтверждения поверки должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

12.3 При положительных результатах поверки система признается пригодной к применению и по заявлению владельца средств измерений или лица, представляющего средства измерений на поверку, выдается свидетельство о поверке установленной формы. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

12.4 При отрицательных результатах поверки, система признается непригодной к применению и по заявлению владельца средств измерений или лица, представляющего средства измерений на поверку, выдаётся извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин.

Руководитель отдела
ООО «Автопрогресс – М»



И.К. Душкина

Приложение А

(обязательное)

Метрологические характеристики

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Модификация	Типо-размер	Диапазон измерений линейных размеров, мм			Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров, мкм	
		По оси X	По оси Y	По оси Z ¹⁾	В плоскости XY	По оси Z ¹⁾
PARAGON S Manual	2010	от 0 до 200	от 0 до 100	от 0 до 200	$\pm(3,0+L/200)$	$\pm(3,0+L/200)$
	3020	от 0 до 300	от 0 до 200	от 0 до 200	$\pm(3,0+L/200)$	$\pm(3,0+L/200)$
	30203	от 0 до 300	от 0 до 200	от 0 до 300	$\pm(3,0+L/200)$	$\pm(5,0+L/200)$
	4030	от 0 до 400	от 0 до 300	от 0 до 200	$\pm(3,0+L/200)$	$\pm(3,0+L/200)$
	40303	от 0 до 400	от 0 до 300	от 0 до 300	$\pm(3,0+L/200)$	$\pm(5,0+L/200)$
	40304	от 0 до 400	от 0 до 300	от 0 до 400	$\pm(5,5+L/200)$	$\pm(8,0+L/200)$
	5040	от 0 до 500	от 0 до 400	от 0 до 200	$\pm(3,5+L/200)$	$\pm(3,0+L/200)$
	50403	от 0 до 500	от 0 до 400	от 0 до 300	$\pm(3,5+L/200)$	$\pm(5,0+L/200)$
	50404	от 0 до 500	от 0 до 400	от 0 до 400	$\pm(5,5+L/200)$	$\pm(8,0+L/200)$
PARAGON S	322	от 0 до 300	от 0 до 200	от 0 до 200	$\pm(3,0+L/200)$	$\pm(3,0+L/200)$
	323	от 0 до 300	от 0 до 200	от 0 до 300	$\pm(3,0+L/200)$	$\pm(5,0+L/200)$
	432	от 0 до 400	от 0 до 300	от 0 до 200	$\pm(3,0+L/200)$	$\pm(3,0+L/200)$
	433	от 0 до 400	от 0 до 300	от 0 до 300	$\pm(3,0+L/200)$	$\pm(5,0+L/200)$
	434	от 0 до 400	от 0 до 300	от 0 до 400	$\pm(5,0+L/200)$	$\pm(8,0+L/200)$
	542	от 0 до 500	от 0 до 400	от 0 до 200	$\pm(3,5+L/200)$	$\pm(3,0+L/200)$
	543	от 0 до 500	от 0 до 400	от 0 до 300	$\pm(4,5+L/200)$	$\pm(5,0+L/200)$
	544	от 0 до 500	от 0 до 400	от 0 до 400	$\pm(5,0+L/200)$	$\pm(8,0+L/200)$
PARAGON M	322	от 0 до 300	от 0 до 200	от 0 до 200	$\pm(2,5+L/200)$	$\pm(3,0+L/200)$
	323	от 0 до 300	от 0 до 200	от 0 до 300	$\pm(2,5+L/200)$	$\pm(5,0+L/200)$
	432	от 0 до 400	от 0 до 300	от 0 до 200	$\pm(2,5+L/200)$	$\pm(3,0+L/200)$
	433	от 0 до 400	от 0 до 300	от 0 до 300	$\pm(2,5+L/200)$	$\pm(5,0+L/200)$
	434	от 0 до 400	от 0 до 300	от 0 до 400	$\pm(4,5+L/200)$	$\pm(8,0+L/200)$

¹⁾ – при наличии контактного датчика

Примечание – где L – измеряемая длина в мм.

Продолжение таблицы А.1

Модификация	Типо-размер	Диапазон измерений линейных размеров, мм			Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров, мкм	
		По оси X	По оси Y	По оси Z ¹⁾	В плоскости XY	По оси Z ¹⁾
PARAGON M	542	от 0 до 500	от 0 до 400	от 0 до 200	$\pm(3,0+L/200)$	$\pm(3,0+L/200)$
	543	от 0 до 500	от 0 до 400	от 0 до 300	$\pm(3,5+L/200)$	$\pm(5,0+L/200)$
	544	от 0 до 500	от 0 до 400	от 0 до 400	$\pm(4,5+L/200)$	$\pm(8,0+L/200)$
	662	от 0 до 600	от 0 до 600	от 0 до 200	$\pm(4,0+L/200)$	$\pm(3,0+L/200)$
	663	от 0 до 600	от 0 до 600	от 0 до 300	$\pm(5,0+L/200)$	$\pm(5,0+L/200)$
	664	от 0 до 600	от 0 до 600	от 0 до 400	$\pm(5,5+L/200)$	$\pm(8,0+L/200)$
PARAGON HA	322	от 0 до 300	от 0 до 200	от 0 до 200	$\pm(1,8+L/200)$	$\pm(3,0+L/200)$
	323	от 0 до 300	от 0 до 200	от 0 до 300	$\pm(2,0+L/200)$	$\pm(3,5+L/200)$
	432	от 0 до 400	от 0 до 300	от 0 до 200	$\pm(2,0+L/200)$	$\pm(3,0+L/200)$
	433	от 0 до 400	от 0 до 300	от 0 до 300	$\pm(2,0+L/200)$	$\pm(3,5+L/200)$
	434	от 0 до 400	от 0 до 300	от 0 до 400	$\pm(3,5+L/200)$	$\pm(5,0+L/200)$
	542	от 0 до 500	от 0 до 400	от 0 до 200	$\pm(2,2+L/200)$	$\pm(3,0+L/200)$
	543	от 0 до 500	от 0 до 400	от 0 до 300	$\pm(2,2+L/200)$	$\pm(3,5+L/200)$
	544	от 0 до 500	от 0 до 400	от 0 до 400	$\pm(3,5+L/200)$	$\pm(5,0+L/200)$
¹⁾ – при наличии контактного датчика Примечание – где L – измеряемая длина в мм.						