



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»  
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель

Генерального директора

ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»

С.А. Денисенко

«11» ноября 2025 г.



М.п.

**«ГСИ. Машины видеоизмерительные мультисенсорные МСУ.  
Методика поверки»**

РТ-МП-403-203-2025

МОСКВА, 2025

## 1. Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на машины видеоизмерительные мультисенсорные МСУ (далее по тексту - приборы) производства ООО «КСИЛЛЕКТ», г. Москва и устанавливает методы и средства их первичных и периодических поверок.

1.2 Приборы не относятся к многоканальным измерительным системам, многопредельным и многодиапазонным средствам измерений, не состоят из нескольких автономных блоков. Поверка отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений не предусмотрена.

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

1.4 Первичной поверке подвергается каждый экземпляр прибора.

1.5 Периодической поверке подвергается каждый экземпляр прибора, находящийся в эксплуатации, через установленный межповерочный интервал. Приборы, введенные в эксплуатацию и находящиеся на длительном хранении (более одного межповерочного интервала), подвергаются периодической поверке только после окончания хранения.

1.6 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы длины в соответствии с Государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта № 2840 от 29.12.2018, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону единицы длины – метра ГЭТ 2-2021 и передача единицы плоского угла в соответствии с локальной поверочной схемой, структура которой приведена в приложении Б к настоящей методике поверки, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону единицы плоского угла ГЭТ 22-2014.

1.7 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в Приложении А.

1.8 Реализация методики поверки обеспечена путем передачи единиц величин методом прямых измерений.

## 2. Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки приборов должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций при поверке		Номер пункта методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	да	да	6
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	7
Проверка программного обеспечения	да	да	8

Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям:			9
- определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров по осям X, Y и в плоскости XY;	да	да	9.1
- определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z;	да	да	9.2
- определение абсолютной погрешности измерений плоских углов;	да	да	9.3
- подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	9.4
Оформление результатов поверки	да	да	10

В случае отрицательных результатов при проведении одной из операций, поверку прекращают и прибор признают непригодным к применению.

### 3. Требования к условиям проведения поверки

3.1. К проведению поверки допускаются лица, ознакомившиеся с настоящей методикой поверки и с эксплуатационной документацией на приборы, а также на средства их поверки, и работающие в организации, аккредитованной на право проведения поверки средств измерений.

3.2. Для проведения поверки приборов достаточно одного поверителя.

### 4. Метрологические и технические требования к средствам поверки

4.1. При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 7 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от +10 до +25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5^\circ\text{C}$ Средство измерений относительной влажности воздуха: диапазон измерений до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 3 \%$	Прибор комбинированный Testo 608-H1, (рег. № 53505-13)

п. 9.1 Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров по осям X, Y и в плоскости XY	Рабочий эталон единицы длины в диапазоне до 400 мм (мера длины штриховая) не ниже 3-го разряда согласно 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 Росстандарта № 2840 от 29 декабря 2018 г.; рабочий эталон единицы длины (меры длины концевые плоскопараллельные 1000 мм) не ниже 3-го разряда согласно 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 Росстандарта № 2840 от 29 декабря 2018 г.	Мера длины штриховая (рег. № 76752-19); Мера длины концевая плоскопараллельная (рег. № 9291-91)
п. 9.2 Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z	Рабочий эталон единицы длины (меры длины концевые плоскопараллельные от 0,5 до 100 мм) не ниже 4-го разряда согласно 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 Росстандарта № 2840 от 29 декабря 2018 г.	Меры длины концевые плоскопараллельные (рег. № 32668-14)
п. 9.3 Определение абсолютной погрешности измерения плоских углов	Рабочий эталон единицы длины (угловые меры с одним и четырьмя рабочими углами) не ниже 3-го разряда согласно Государственной поверочной схеме для средств измерений плоского угла, утвержденной приказом Росстандарта № 2482 от 26 ноября 2018 г.	Меры плоского угла призматические (рег. № 72196-18)

Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице 2.

## 5. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

5.1 При проведении поверки приборов необходимо соблюдать требования руководства по эксплуатации и других нормативных документов на средства измерений и поверочное оборудование.

## 6. Внешний осмотр средства измерений

6.1 Проверку внешнего вида следует производить путем его внешнего осмотра. При внешнем осмотре приборов установить соответствие следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида прибора описанию и изображению, приведенным в описании типа;
- маркировка и комплектность прибора должны соответствовать указанным в руководстве по эксплуатации;
- на наружных поверхностях прибора не должно быть дефектов, влияющих на его эксплуатационные характеристики;

- наличие надежной фиксации съемных элементов зажимными устройствами.

6.2 Прибор считается поверенным в части внешнего осмотра, если выполнены все пункты 6.1.

### 7. Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)

7.1 Поверку следует проводить в нормальных условиях окружающей среды:

- температура окружающего воздуха, °С  $20 \pm 2$ ;

- относительная влажность воздуха, % от 15 до 80.

А также должны отсутствовать вибрации, кислотные испарения, брызги масла.

7.2 Прибор и другие средства измерений и поверки выдерживают не менее 4 ч. при постоянной температуре, соответствующей нормальным условиям.

7.3. При опробовании проверить, чтобы взаимодействие подвижных частей прибора проходило плавно, без скачков и заеданий.

7.4 Прибор считается поверенным в части опробования, если он удовлетворяет вышеперечисленным требованиям.

### 8. Проверка программного обеспечения средства измерений

8.1 Для проверки программного обеспечения (ПО) необходимо:

- включить прибор в соответствии с разделом «О программе» Руководства по эксплуатации (РЭ), в открывшемся информационном окне считать идентификационное наименование и номер версии программного обеспечения.

8.2 Прибор считается поверенным в части проверки программного обеспечения, если его ПО соответствует указанному в таблице 3.

Таблица 3 - Идентификационные данные ПО приборов

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	Идентификационное наименование ПО	RationalVue	МС-ДМИС	Inspect
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v.3.0	не ниже v.7.0	не ниже v.1.0	не ниже v.1.0
Цифровой идентификатор ПО	-	-	-	-

### 9. Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

#### 9.1 Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров по осям X, Y и в плоскости XY

9.1.1. В зависимости от верхней границы диапазона измерений по осям X, Y определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров по осям X, Y и в плоскости XY осуществлять при помощи меры длины штриховой в диапазоне измерений до 200 мм, меры длины штриховой в диапазоне измерений до 400 мм и меры длины концевой плоскопараллельной (далее - КМД) (таблица 4).

Таблица 4 – Выбор меры при определении абсолютной погрешности измерений линейных размеров по осям X, Y и в плоскости XY

Верхняя граница диапазона измерений по осям X, Y приборов	Используемая мера	
	Абсолютная погрешность измерений линейных размеров	
	По осям X, Y	В плоскости XY
Верхняя граница диапазона измерений по осям X, Y до 300 мм	Используется мера длины штриховая в диапазоне до 200 мм	Используется мера длины штриховая в диапазоне до 200 мм
Верхняя граница диапазона измерений по осям X, Y от 400 до 600 мм	Используется мера длины штриховая в диапазоне до 400 мм	Используется мера длины штриховая в диапазоне до 400 мм
Верхняя граница диапазона измерений по осям X, Y от 700 до 1500 мм	Используется мера длины штриховая в диапазоне измерений до 200 мм и КМД длиной (66 – 100) % от верхней границы диапазона измерений по осям X, Y  ИЛИ Используется мера длины штриховая в диапазоне измерений до 400 мм с перестановкой вдоль осей X, Y до достижения (66 – 100) % от верхней границы диапазона измерений по осям X, Y	Используется мера длины штриховая в диапазоне измерений до 200 мм и КМД длиной (66 – 100) % от верхней границы диапазона измерений по осям X, Y  ИЛИ Используется мера длины штриховая в диапазоне измерений до 400 мм с перестановкой вдоль диагоналей стола прибора до достижения (66 – 100) % от верхней границы диапазона измерений по осям X, Y
Верхняя граница диапазона измерений по осям X, Y от 1600 до 2000 мм	Используется мера длины штриховая в диапазоне измерений до 400 мм с перестановкой вдоль осей X, Y до достижения (66 – 100) % от верхней границы диапазона измерений по осям X, Y	Используется мера длины штриховая в диапазоне измерений до 400 мм с перестановкой вдоль диагоналей стола прибора до достижения (66 – 100) % от верхней границы диапазона измерений по осям X, Y

9.1.1.1 Для модификации приборов с верхней границей диапазона измерений по осям X, Y до 600 мм измерения осуществлять при помощи меры длины штриховой. Меру при измерениях устанавливать в центре стола прибора. Последовательно проводить измерения вдоль осей X, Y и далее каждой из двух диагоналей стола прибора.

9.1.1.2 Для модификации приборов с верхней границей диапазона измерений по осям X, Y до 1600 мм измерения осуществлять или с использованием меры длины штриховой и КМД или при помощи меры длины штриховой в диапазоне измерений до 400 мм с ее перестановкой вдоль осей X, Y и по направлениям диагоналей стола прибора.

При измерениях с использованием меры длины штриховой и КМД меры устанавливать в центре стола прибора. Сначала, используя оптический датчик, осуществить измерения по штриховой мере вдоль осей X, Y и каждой из двух диагоналей стола прибора. Далее, используя контактный датчик, осуществить проверку при помощи

КМД, установив ее в направлениях диагоналей стола прибора. Проводить измерения длины КМД не менее трех раз.

При измерениях с использованием меры длины штриховой с ее перестановкой измерения осуществлять отдельно по каждой оси и далее в направлении диагоналей с шагом 400 мм, переставляя штриховую меру таким образом, чтобы совместились первый и последний штрихи, выравнивая меру вдоль измеряемой оси. Необходимо проверять не менее (66 – 100) % от верхней границы диапазона измерений по осям X, Y.

9.1.1.3 Для модификации приборов с верхней границей диапазона измерений по осям X, Y до 2000 мм измерения осуществлять при помощи меры длины штриховой, используя оптический датчик. Измерения осуществлять отдельно по каждой оси и далее в направлении диагоналей с шагом 400 мм, переставляя штриховую меру таким образом, чтобы совместить первый и последний штрихи, выравнивая меру вдоль измеряемой оси. Необходимо проверять не менее (66 – 100) % от верхней границы диапазона измерений по осям X, Y.

9.1.2 При определении абсолютной погрешности измерений линейных размеров по осям X, Y и в плоскости XY оптическим датчиком без перестановки меры длины штриховой сфокусировать прибор на изображении левой кромки первого штриха меры, снять отсчет. Перемещая стол, навести перекрестие на изображение левой кромки двадцатого штриха, снять отсчет. Проводить измерения от первого штриха с шагом в двадцать штрихов до достижения сотого штриха. Далее измерить расстояние от первого штриха до штриха, соответствующего верхней границе диапазона прибора с шагом в сто штрихов. При определении расстояния между штрихами в ПО использовать функцию определения расстояния «точка-точка».

Абсолютную погрешность измерений линейных размеров прибора определить, как разность:

$$U_{np} = L_{изм} - L_{ат}, \quad (1)$$

где  $L_{изм}$  – значение длины отрезка меры, измеренное прибором, мм;

$L_{ат}$  – действительное значение длины отрезка меры, указанное в протоколе поверки меры, мм.

9.1.3 При определении абсолютной погрешности измерений линейных размеров в плоскости XY контактным датчиком при помощи КМД последовательно проводить измерения в направлении каждой из двух диагоналей стола прибора. При измерениях щупом контактного датчика делать касание левой рабочей поверхности КМД, снять отсчет. Перемещая стол, сделать касание правой рабочей поверхности КМД. При помощи ПО определить длину КМД.

Абсолютную погрешность измерений линейных размеров прибора определить, как разность:

$$U_{np} = L_{изм} - L_{ат}, \quad (2)$$

где  $L_{изм}$  – значение длины КМД, измеренное прибором, мм;

$L_{ат}$  – действительное значение длины КМД, указанное в протоколе поверки меры, мм.

9.1.4 При определении абсолютной погрешности измерений линейных размеров по осям X, Y и в плоскости XY оптическим датчиком с перестановкой меры длины штриховой сфокусировать прибор на изображении левой кромки первого штриха меры, снять отсчет. Перемещая стол, навести перекрестие на изображение левой кромки четырехсотого штриха, снять отсчет. При помощи ПО определить длину отрезка. При

определении расстояния между штрихами в ПО использовать функцию определения расстояния «точка-точка».

Далее переместить меру в направлении оси, совмещая у нее первый штрих с последним. Повторить процедуру до проверки минимум 66% от диапазона измерений по оси.

Абсолютная погрешность измерений линейных размеров прибора определить, как разность:

$$U_{np} = L_{изм} - L_{ат} \quad (3)$$

где  $L_{изм}$  - значение длины отрезка меры, измеренное прибором, мм;

$L_{ат}$  - значение длины отрезка меры, измеренное прибором, мм. При отрезке длиной свыше 400 мм определяется как сумма отрезков.

9.1.5 Прибор считается поверенным в части определения абсолютной погрешности измерений линейных размеров по осям X, Y и в плоскости двух осей X, Y, если полученные значения соответствуют указанным в приложении А.

## 9.2 Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z

9.2.1 Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z производить с помощью набора концевых мер длины и пластины плоской стеклянной. Использовать не менее трех концевых мер с номинальными значениями длины, равномерно распределенными внутри измерительного диапазона по оси Z. Максимальный размер концевой меры или блока из концевых мер должен соответствовать не менее 66% от измерительного диапазона по оси Z.

9.2.2 При определении абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z определять длины трех концевых мер длины, притертых к поверхности стеклянной пластине ПИ 60.

9.2.3 Установить плоскую стеклянную пластину ПИ 60 (далее - пластина) в центр стола прибора. Выполнить при помощи щупа контактного датчика прибора касание середины пластины. Обнулить показания цифрового отсчета по оси Z. Далее отвезти щуп контактного датчика прибора от пластины. Установить и притереть к середине пластины первую концевую меру, выполнить при помощи щупа контактного датчика прибора касание середины верхней рабочей поверхности концевой меры длины, снять отчет.

9.2.4. Определить абсолютную погрешность измерений линейных размеров по оси Z по формуле 4.

$$U_{np} = L_{изм} - L_{ат} \quad (4)$$

где  $L_{изм}$  – значение длины КМД, измеренное прибором, мм,

$L_{ат}$  – действительное значение длины КМД, указанное в протоколе поверки меры, мм.

9.2.5 Заменить меру на другие и повторить процедуры в соответствии с п.п. 9.2.3 - 9.2.4. Полученные значения записать в протокол.

9.2.6 Приборы считаются поверенными в части определения абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z при использовании контактного датчика, если полученные значения соответствуют указанным в приложении А к методике поверки.

### 9.3 Определение абсолютной погрешности измерении плоских углов

9.3.1 Абсолютную погрешность измерений плоских углов определять при помощи трёх мер плоского угла призматических (далее - мер), выбранных из диапазона  $0^\circ - 90^\circ$ .

Меру установить в центре предметного стола. В программном обеспечении выставить точки на рабочих поверхностях меры и измерить угол между прямыми, образованными этими точками. При определении погрешности измерений плоских углов использовать программируемую функцию для измерения угла.

Погрешность измерений линейных размеров приборов определить по формуле 5:

$$U_{пр} = \alpha_{изм} - \alpha_{ат} \quad (5)$$

где  $\alpha_{изм}$  – значение плоского угла, измеренное прибором, мм,

$\alpha_{ат}$  – действительное значение плоского угла, указанное в протоколе поверки, мм

$U_{пр}$  - абсолютная погрешность измерений плоских углов, мм

Результаты измерений записать в протокол.

9.3.2 Прибор считается поверенным в части определения абсолютной погрешности измерений плоских углов, если полученные значения соответствуют метрологическим требованиям, представленным в приложении А к методике поверки.

### 9.4 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.4.1 Прибор считается прошедшим поверку в части подтверждения соответствия средства измерений метрологическим требованиям, если по пунктам 6 - 8 соответствует перечисленным требованиям, а полученные результаты измерений по пунктам 9.1-9.3 находятся в пределах допустимых значений.

9.4.2 В случае подтверждения соответствия приборы метрологическим требованиям, результаты поверки считаются положительными и ее признают пригодной к применению.

9.4.3 В случае, если соответствие прибора метрологическим требованиям не подтверждено, то результаты поверки считаются отрицательными и прибор признают непригодным к применению.

## 10. Оформление результатов поверки

10.1 Сведения о результатах поверки (как положительные, так и отрицательные) передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

10.2 При положительных результатах поверки сведения о результатах поверки средства измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. В соответствии с действующим законодательством по заявлению владельца средства измерений или лица, представляющего средство измерений на поверку, допускается выдача свидетельства о поверке на бумажном носителе.

10.3 При отрицательных результатах поверки сведения о результатах поверки средства измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. В соответствии с действующим законодательством по заявлению владельца средства измерений или лица, представляющего средство измерений на поверку, допускается выдача извещения о непригодности к применению средства измерений с указанием основных причин непригодности.

Начальник отдела 203  
ФБУ «НИЦ ПМ-Ростест»



М.Л. Бабаджанова

Зам. начальника отдела 203  
ФБУ «НИЦ ПМ-Ростест»



Д.А. Карабанов

Начальник лаборатории 203/1  
ФБУ «НИЦ ПМ- Ростест»



Д.А. Новиков

## Метрологические требования к машинам видеоизмерительным мультисенсорным МСУ

Таблица А.1 – Метрологические и технические характеристики приборов модификаций МСУ НР, МСУ НРА

Наименование характеристики	Значение				
	МСУ НР22	МСУ НР32	МСУ НР43	МСУ НРА32	МСУ НРА43
Диапазон измерений линейных размеров, мм					
- по оси X	от 0 до 200	от 0 до 300	от 0 до 400	от 0 до 300	от 0 до 400
- по оси Y	от 0 до 200	от 0 до 200	от 0 до 300	от 0 до 200	от 0 до 300
- по оси Z	от 0 до 200*	от 0 до 200*	от 0 до 200*	от 0 до 200*	от 0 до 200*
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров по осям X, Y и в плоскости XY, мкм (L – измеряемая длина в мм)	$\pm(2,5 + L/200)$				
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z контактным датчиком, мкм (L – измеряемая длина в мм)	$\pm(5,0 + L/100)$				
Диапазон измерений плоских углов	от 0° до 360°				
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плоских углов	$\pm 14''$				
Примечание: * - опционально от 0 до 400 мм					

Таблица А.2 - Метрологические и технические характеристики приборов модификаций МСУ П

Наименование характеристики	Значение				
	МСУ П34	МСУ П45	МСУ П65	МСУ П67	МСУ П810
Диапазон измерений линейных размеров, мм					
- по оси X	от 0 до 300	от 0 до 400	от 0 до 600	от 0 до 600	от 0 до 800
- по оси Y	от 0 до 400	от 0 до 500	от 0 до 500	от 0 до 700	от 0 до 1000
- по оси Z	от 0 до 200*	от 0 до 200*	от 0 до 200*	от 0 до 200*	от 0 до 200*
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров по осям X, Y и в плоскости XY, мкм (L – измеряемая длина в мм)	$\pm(2,5 + L/200)$				
Пределы допускаемой абсолютной погрешности					

Наименование характеристики	Значение				
	МСУ П34	МСУ П45	МСУ П65	МСУ П67	МСУ П810
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z контактным датчиком, мкм (L – измеряемая длина в мм)	$\pm(5,0+L/100)$				
Диапазон измерений плоских углов	от 0° до 360°				
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плоских углов	$\pm 14''$				
Примечание: * - опционально от 0 до 400 мм					

Таблица А.3 - Метрологические и технические характеристики приборов модификаций МСУ ПВ

Наименование характеристики	Значение				
	МСУ ПВ34	МСУ ПВ45	МСУ ПВ65	МСУ ПВ67	МСУ ПВ810
Диапазон измерений линейных размеров, мм - по оси X - по оси Y - по оси Z	от 0 до 300 от 0 до 400 от 0 до 200*	от 0 до 400 от 0 до 500 от 0 до 200*	от 0 до 600 от 0 до 500 от 0 до 200*	от 0 до 600 от 0 до 700 от 0 до 200*	от 0 до 800 от 0 до 1000 от 0 до 200*
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров по осям X, Y и в плоскости XY, мкм (L – измеряемая длина в мм)	$\pm(2,0 + L/200)$				
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z контактным датчиком, мкм (L – измеряемая длина в мм)	$\pm(3,0+L/100)$				
Диапазон измерений плоских углов	от 0° до 360°				
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плоских углов	$\pm 14''$				
Примечание: * - опционально от 0 до 400 мм					

Таблица А.4 – Метрологические и технические характеристики приборов модификаций МСУ Н

Наименование характеристики	Значение		
	МСУ Н22	МСУ Н32	МСУ Н43
Диапазон измерений линейных размеров, мм - по оси X - по оси Y - по оси Z	от 0 до 200 от 0 до 200 от 0 до 200*	от 0 до 300 от 0 до 200 от 0 до 200*	от 0 до 400 от 0 до 300 от 0 до 200*
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров по осям X, Y и в плоскости XY, мкм (L – измеряемая длина в мм)	$\pm(2,0 + L/200)$		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z контактным датчиком, мкм (L – измеряемая длина в мм)	$\pm(5,0 + L/100)$		
Диапазон измерений плоских углов	от 0° до 360°		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плоских углов	$\pm 14''$		
Примечание: * - опционально от 0 до 400 мм			

Таблица А.5 – Метрологические и технические характеристики приборов модификаций МСУ НВ

Наименование характеристики	Значение		
	МСУ НВ22	МСУ НВ32	МСУ НВ43
Диапазон измерений линейных размеров, мм - по оси X - по оси Y - по оси Z	от 0 до 200 от 0 до 200 от 0 до 200*	от 0 до 300 от 0 до 200 от 0 до 200*	от 0 до 400 от 0 до 300 от 0 до 200*
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров по осям X, Y и в плоскости XY, мкм (L – измеряемая длина в мм)	$\pm(1,6 + L/200)$		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z контактным датчиком, мкм (L – измеряемая длина в мм)	$\pm(3,0 + L/100)$		
Диапазон измерений плоских углов	от 0° до 360°		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плоских углов	$\pm 14''$		
Примечание: * - опционально от 0 до 400 мм			

Таблица А.6 – Метрологические и технические характеристики приборов модификаций МСУ П

Наименование характеристики	Значение		
	МСУ П1012	МСУ П1216	МСУ П1520
Диапазон измерений линейных размеров, мм - по оси X - по оси Y - по оси Z	от 0 до 1000 от 0 до 1200 от 0 до 200*	от 0 до 1200 от 0 до 1600 от 0 до 200*	от 0 до 1500 от 0 до 2000 от 0 до 200*
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров по осям X, Y и в плоскости XY, мкм (L – измеряемая длина в мм)	$\pm(3,0 + L/200)$ , где L - измеренное значение в плоскости XY, мм		$\pm(6,0 + L/150)$ , где L - измеренное значение в плоскости XY, мм
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z контактным датчиком, мкм (L – измеряемая длина в мм)	$\pm(5,0 + L/100)$ , где L - измеренное значение по оси Z, мм		
Диапазон измерений плоских углов	от 0° до 360°		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плоских углов	±14"		
Примечание: * - опционально от 0 до 400 мм			

Таблица А.7 – Метрологические и технические характеристики приборов модификаций МСУ ПВ

Наименование характеристики	Значение		
	МСУ ПВ1012	МСУ ПВ1216	МСУ ПВ1520
Диапазон измерений линейных размеров, мм - по оси X - по оси Y - по оси Z	от 0 до 1000 от 0 до 1200 от 0 до 200*	от 0 до 1200 от 0 до 1600 от 0 до 200*	от 0 до 1500 от 0 до 2000 от 0 до 200*
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров по осям X, Y и в плоскости XY, мкм (L – измеряемая длина в мм)	$\pm(2,5 + L/200)$		$\pm(5,5 + L/150)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z контактным датчиком, мкм (L – измеряемая длина в мм)	$\pm(3,0 + L/100)$		
Диапазон измерений плоских углов	от 0° до 360°		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плоских углов	±14"		
Примечание: * - опционально от 0 до 400 мм			

