

СОГЛАСОВАНО  
Главный метролог  
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



В.А. Лапшинов

«03» июля 2025 г.

«ГСИ. Микроскопы видеоизмерительные Jaten.  
Методика поверки.»

МП-082-2022  
(с изменением № 1)

Москва  
2025

## 1. Общие положения

Настоящая методика поверки применяется для поверки микроскопов видеоизмерительных Jaten (далее – приборы), применяемых в качестве рабочих средств измерений, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

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

Определение метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивает передачу единицы длины методом прямых измерений от рабочих эталонов 2-го и 4-го разряда в соответствии с 2-й и 3-й частями 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 государственному первичному эталону ГЭТ2-2021, и от рабочего эталона 4-го разряда в соответствии с 3-й частью государственной поверочной схемы для средств измерений плоского угла, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «26» ноября 2018 г. № 2482, чем обеспечивается прослеживаемость единиц величин поверяемого средства измерений к государственному первичному эталону ГЭТ 22-2014.

## 2. Перечень операций поверки средств 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
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	–	–	10
Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров по осям X и Y при использовании оптического датчика	Да	Да	10.1
Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z при использовании оптического датчика	Да	Да	10.2

Наименование операции	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z при использовании контактного датчика (при наличии датчика в комплекте поставки)	Да	Да	10.3
Определение абсолютной погрешности измерений плоского угла	Да	Да	10.4

### 3. Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия измерений:

- температура окружающей среды, °C от плюс 17 до плюс 23
- относительная влажность, %, не более 75

*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, и аттестованные в качестве поверителя средств измерений в установленном порядке. Для проведения поверки достаточно одного поверителя.

### 5. Метрологические и технические требованиям 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
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от плюс 17 до плюс 23 °C с абсолютной погрешностью не более $\pm 1$ °C; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 0 до 75 % с погрешностью не более $\pm 2$ %	Измерители температуры и относительной влажности воздуха ИВТМ-7 (рег.№ 71394-18)
п. 10.1 Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров по осям X и Y при использовании оптического датчика	Рабочий эталон 2-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 - Мера длины штриховая, диапазон измерений не менее 200 мм, границы абсолютной погрешности $\pm(0,2+0,5 \cdot L)$ мкм, где L – длина, м	Мера длины штриховая тип ПБ (3.7.А3Т.0002.20 22)

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 10.2 Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z при использовании оптического датчика 10.3 Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z при использовании контактного датчика	Рабочий эталон 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 №8, границы абсолютных погрешностей $\pm(0,2+2 \cdot L)$ мкм, где L – длина, м  Пластина плоская стеклянная ПИ120, отклонение от плоскости рабочей поверхности не должно превышать 1,2 мкм.	Меры длины концевые плоскопараллельные (рег. № 9291-91)  Пластина плоская стеклянная 2-го класса ПИ120 (рег. № 197-70)
п. 10.4 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 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 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 должно быть установлено соответствие средства измерений следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида средства измерений приведенному описанию и изображению;
- соответствие маркировки требованиям эксплуатационной документации;
- отсутствие механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные и метрологические характеристики прибора;
- комплектность, необходимая для проведения измерений, в соответствии с руководством по эксплуатации.

Если хотя бы одно из перечисленных требований не выполняется, 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 эталоны должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них и выдержаны не менее 4 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;
- плавность и равномерность движения подвижных частей;
- возможность установки и корректность работы контактного датчика (при его наличии);

- работоспособность всех функциональных режимов и узлов;
- соответствие дискретности отсчётов заявленным значениям.

Если хотя бы одно из перечисленных требований не выполняется, средство измерений признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

## **9. Проверка программного обеспечения средства измерений**

Запустить программное обеспечение.

В главном меню нажать кнопку «Help», затем выбрать пункт «About». Версия программного обеспечения отобразится на экране.

Результат считается положительным, если полученные идентификационные данные программного обеспечения соответствуют приведённым в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Quickmeasuring
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	6.2020.10.24

Если хотя бы одно из перечисленных требований не выполняется, средство измерений признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

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

Определение метрологических характеристик проводится по методике проведения измерений, приведённой в руководстве по эксплуатации.

### **10.1 Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров по осям X и Y при использовании оптического датчика**

10.1.1 Для определения абсолютной погрешности измерений линейных размеров в плоскости X-Y использовать меру длины штриховую (далее – ШМД). ШМД установить на предметный столик вдоль оси X, располагая её поочерёдно на участках 1-3 в соответствии с рисунком 1.

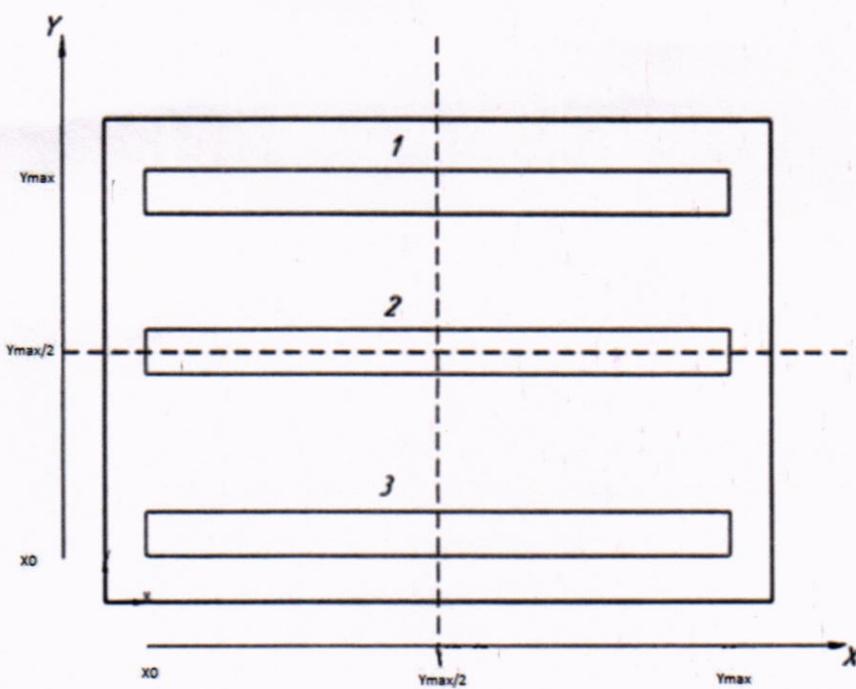


Рисунок 1 – Установка ШМД на предметном столике микроскопа вдоль оси Х.

10.1.2 Совместить начало отсчета с нулевым штрихом меры. Выполнить последовательно измерения миллиметрового интервала, интервала, соответствующего половине длины шкалы и полной длине шкалы ШМД 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.

10.1.3 Если длина ШМД менее 0,8 диапазона измерений линейных размеров по данной оси координат, необходимо проводить измерения располагая ШМД на нескольких участках столика машины, равномерно расположенных вдоль оси координат, с перекрытием не менее 50 мм. При этом проводятся измерения миллиметрового интервала, интервала, соответствующего половине длины шкалы и полной длине шкалы ШМД на каждом участке.

10.1.4 Повторить аналогичные измерения вдоль оси Y, располагая ШМД на участках 1-3 в соответствии с рисунком 2.

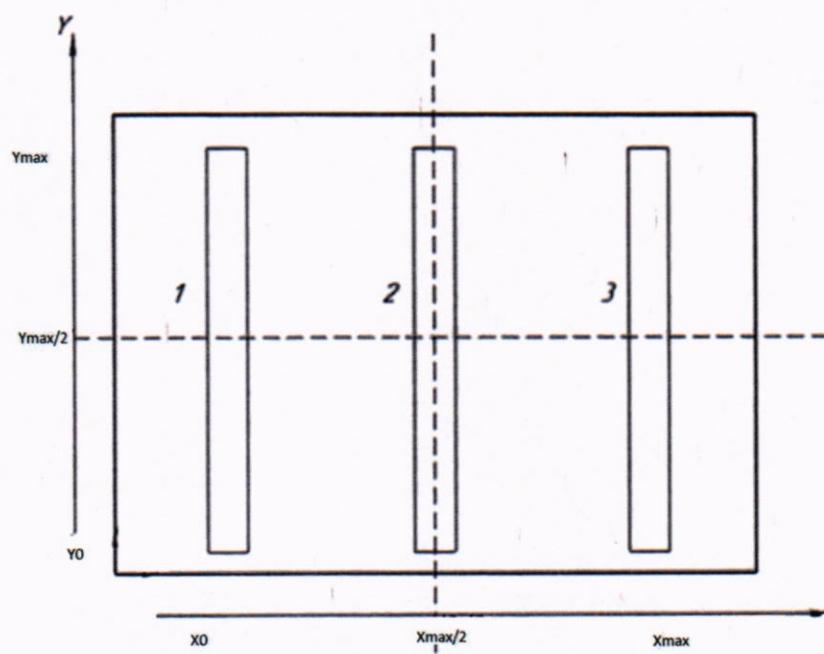


Рисунок 2 – Установка ШМД на предметном столике микроскопа вдоль оси Y.

Абсолютную погрешность измерений линейных размеров по оси координат X, Y при использовании оптического датчика ( $\Delta_{l_i}$ ) в каждой точке диапазона определяют по формуле

$$\Delta_{l_i} = l_{\text{изм}_i} - l_{\partial_i} \quad (1)$$

где  $l_{\text{изм}_i}$  – измеренное значение длины i-го интервала ШМД с помощью прибора, мм;

$l_{\partial_i}$  – действительное значение длины i-го интервала ШМД в соответствии с протоколом (свидетельством) поверки (аттестации), мм.

Наибольшее значение ( $\Delta_{l_i}$ ) принять за абсолютную погрешность измерений линейных размеров по одной оси координат при использовании оптического датчика.

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

Значение абсолютной погрешности не должно превышать значений, указанных в таблице А.1 Приложения А к настоящей методике поверки.

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

## 10.2 Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z при использовании оптического датчика

10.2.1 Абсолютную погрешность измерений линейных размеров по оси Z при использовании оптического датчика определяется при помощи мер длины концевых плоскопараллельных (далее – КМД). Использовать не менее пяти КМД с номинальными длинами, близкими к началу, середине и концу диапазона измерений прибора по оси Z с шагом 15 – 20 % (максимальная длина должна составлять не менее 66 % от верхнего предела измерений).

10.2.2 Установить на предметном столике пластину стеклянную ПИ120 (далее – ПИ), с притёртой к ней вдоль оси координат Z КМД с номинальным значением не более 10 мм.

10.2.3 Используя функцию фокусировки, сфокусировать изображение на середине боковой измерительной поверхности КМД и обнулить показания цифрового отсчёта по оси Z.

10.2.4 Не смещая установленной КМД, притереть сверху к её боковой измерительной поверхности следующую КМД.

10.2.5 Используя функцию фокусировки, сфокусировать изображение на середине боковой измерительной поверхности КМД и снять отсчёт по оси Z. Повторить измерение не менее 3 раз, вычислить среднее.

10.2.6 Удалить верхнюю КМД.

10.2.7 Провести аналогичные измерения по п. п. 10.2.4 – 10.2.6 для остальных КМД.

10.2.8 Для каждого измеренного значения определить абсолютную погрешность измерений линейных размеров по оси Z ( $\Delta_{z_i}$ ) по формуле

$$\Delta_{z_i} = \overline{l_{\text{изм}_i}} - l_{\partial_i} \quad (2)$$

где  $\overline{l_{\text{изм}_i}}$  – среднее измеренное значение длины i-й КМД с помощью прибора, мм;

$l_{\partial_i}$  – действительное значение длины i-й КМД в соответствии с протоколом (свидетельством) поверки (аттестации), мм.

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

Значение абсолютной погрешности не должно превышать значений, указанных в таблице А.1 Приложения А к настоящей методике поверки.

В случае, если соответствие прибора метрологическим требованиям не подтверждено,

результаты поверки считаются отрицательными и прибор признают непригодным к применению.

### **10.3 Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z при использовании контактного датчика**

10.3.1 Абсолютную погрешность измерений линейных размеров по оси Z при использовании контактного датчика определяется при помощи мер длины концевых плоскопараллельных (далее – КМД). Использовать не менее пяти КМД с номинальными длинами, близкими к началу, середине и концу диапазона измерений прибора по оси Z с шагом 15 – 20 % (максимальная длина должна составлять не менее 66 % от верхнего предела измерений).

10.3.2 Установить на предметном столике пластину стеклянную ПИ120 (далее – ПИ), с притёртой к ней вдоль оси координат Z КМД с номинальным значением не более 10 мм.

10.3.3 Выполнить касание середины боковой измерительной поверхности КМД контактным датчиком и обнулить показания цифрового отсчёта по оси Z.

10.3.4 Не смешая установленной КМД, притереть сверху к её боковой измерительной поверхности следующую КМД.

10.3.5 Выполнить касание середины боковой измерительной поверхности КМД контактным датчиком и снять отсчёт по оси Z. Повторить измерение не менее 3 раз, вычислить среднее.

10.3.6 Удалить верхнюю КМД.

10.3.7 Провести аналогичные измерения по п. п. 10.3.4 – 10.3.6 для остальных КМД.

10.3.8 Для каждого измеренного значения определить абсолютную погрешность измерений линейных размеров по оси Z ( $\Delta_{z_i}$ ) по формуле (2).

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

Значение абсолютной погрешности не должно превышать значений, указанных в таблице А.1 Приложения А к настоящей методике поверки.

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

### **10.4 Определение абсолютной погрешности измерений плоского угла**

10.4.1 Абсолютную погрешность измерений плоского угла определяется при помощи мер угловых призматических (далее – мера).

10.4.2 Меру установить на предметный столик.

10.4.3 В программном обеспечении обозначить точки на рабочих поверхностях мер и измерить угол, образованный прямыми, проходящими через данные точки.

10.4.4 Измерения проводят не менее, чем для четырёх значений углов. Рекомендуемые значения углов: 10°; 30°; 60°; 90°.

Повторить измерения не менее четырех раз, изменяя положение мер на 90° относительно предыдущего положения.

10.4.5 Для каждого измеренного значения определить абсолютную погрешность измерений плоского угла ( $\Delta_{\alpha_i}$ ) по формуле

$$\Delta_{\alpha_i} = \alpha_{\text{изм}_i} - \alpha_{\partial_i} \quad (3)$$

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), ′.

10.4.6 Наибольшее значение ( $\Delta_{\alpha_i}$ ) принять за абсолютную погрешность измерений плоского угла.

Значение абсолютной погрешности не должно превышать значений, указанных в

таблице А.1 Приложения А к настоящей методике поверки.

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

## 11. Оформление результатов поверки

11.1 Сведения о результате и объёме поверки средств измерений в целях подтверждения поверки должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.2 При положительных результатах поверки средство измерений признается пригодным к применению.

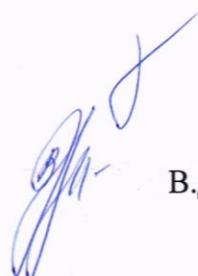
Выдача свидетельства о поверке средства измерений осуществляется в соответствии с действующим законодательством.

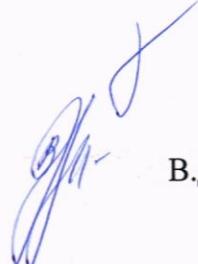
Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Пломбирование средства измерений не производится.

11.3 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»  
Инженер по метрологии ЛОЕИ  
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

  
К.А. Ревин

  
В.Д. Моисеева

**Приложение А**  
**(обязательное)**  
**Метрологические характеристики**

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение						
Модификация	JTVMS -1510	JTVMS -2010	JTVMS -2515	JTVMS -3020	JTVMS -4030	JTVMS -5030	JTVMS -5040
Диапазон измерений по оси X, мм	от 0 до 150	от 0 до 200	от 0 до 250	от 0 до 300	от 0 до 400	от 0 до 500	от 0 до 500
Диапазон измерений по оси Y, мм	от 0 до 100	от 0 до 100	от 0 до 150	от 0 до 200	от 0 до 300	от 0 до 300	от 0 до 400
Диапазон измерений по оси Z, мм	от 0 до 200	от 0 до 200	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 и Y при использовании оптического датчика*, мкм	$\pm(2,8+L/200)$						
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z при использовании оптического датчика*, мкм	$\pm(20+L/200)$						
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z при использовании контактного датчика*, мкм	$\pm(4+L/200)$						
Диапазон измерений плоского угла	от 0° до 360°						
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плоского угла	$\pm 1'$						

Продолжение таблицы А.1

Наименование характеристики	Значение		
Модификация	QA3020CNC	QA4030CNC	QA5040CNC
Диапазон измерений по оси X, мм	от 0 до 300	от 0 до 400	от 0 до 500
Диапазон измерений по оси Y, мм	от 0 до 200	от 0 до 300	от 0 до 400
Диапазон измерений по оси Z, мм	от 0 до 200	от 0 до 200	от 0 до 200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров по осям X и Y при использовании оптического датчика*, мкм	$\pm(2+L/150)$		

Наименование характеристики	Значение		
Модификация	QA3020CNC	QA4030CNC	QA5040CNC
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z при использовании оптического датчика*, мкм	$\pm(20+0,45L)$		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z при использовании контактного датчика*, мкм	$\pm(2+L/100)$		
Диапазон измерений плоского угла	от 0° до 360°		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плоского угла	$\pm1'$		

Продолжение таблицы А.1

Наименование характеристики	Значение					
Модификация	JTVMS-2010Pro	JTVMS-2515Pro	JTVMS-3020Pro	JTVMS-4030Pro	JTVMS-5030Pro	JTVMS-5040Pro
Диапазон измерений по оси X, мм	от 0 до 200	от 0 до 250	от 0 до 300	от 0 до 400	от 0 до 500	от 0 до 500
Диапазон измерений по оси Y, мм	от 0 до 100	от 0 до 150	от 0 до 200	от 0 до 300	от 0 до 300	от 0 до 400
Диапазон измерений по оси Z, мм	от 0 до 200	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 и Y при использовании оптического датчика*, мкм	$\pm(1,5+L/100)$					
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z при использовании оптического датчика*, мкм	$\pm(20+L/200)$					
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z при использовании контактного датчика*, мкм	$\pm(2+L/100)$					
Диапазон измерений плоского угла	от 0° до 360°					
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плоского угла	$\pm1'$					

\* где L – длина объекта в мм