

СОГЛАСОВАНО
Руководитель центра испытаний СИ
ООО «Автопрогресс-М»



В.Н. Абрамов

«04» февраля 2026 г.

МП АПМ 09-25

«ГСИ. Машины видеоизмерительные порталные OptiQ.
Методика поверки»

г. Москва
2026 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки применяется для поверки машин видеоизмерительных портальных OptiQ (далее – ВИМ), производства ООО «Квалитим», г. Москва, 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 ВИМ до ввода в эксплуатацию подлежат первичной поверке, а в процессе эксплуатации, в том числе после ремонта - периодической поверке.

1.3 Первичной поверке подвергается каждый экземпляр ВИМ.

1.4 Периодической поверке подвергается каждый экземпляр ВИМ, находящийся 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
Опробование	Да	Да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений	-	-	10
Определение абсолютной погрешности измерений по осям X и Y	Да	Да	10.1
Определение абсолютной погрешности измерений в плоскости XY	Да	Да	10.2
Определение абсолютной погрешности линейных измерений при использовании контактного датчика по оси Z*	Да	Да	10.3
Определение абсолютной погрешности измерений при использовании датчика белого света по оси Z*	Да	Да	10.4

Продолжение таблицы 1

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операции поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11
Примечание: * - при наличии датчика в комплекте поставки			

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия измерений:

- температура окружающей среды, °С от +17 до +23;
- относительная влажность воздуха, % от 45 до 70.

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 ВИМ 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		
10.1-10.2	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 Рабочий эталон 2 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. – система лазерная измерительная	Мера длины штриховая 3.7.АНЕ.0005.2025 Система лазерная измерительная XL-80, рег. № 35362-13

Продолжение таблицы 2

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
10.3-10.4	Рабочий эталон 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 №1, зав.№100081, рег. № 1712-76; Меры длины концевые плоскопараллельные, набор №8, модель 240311, рег. № 9291-91
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 – 10.4	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от +15 до +30 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,3$ °С Средство измерений относительной влажности воздуха: диапазон измерений от 0 до 98 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 2 %	Термогигрометр ИВА-6, модификация ИВА-6Н-Д, рег.№ 46434-11
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 ВИМ и средства поверки, правилам по технике безопасности, действующим на месте проведения поверки.

7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие ВИМ следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида ВИМ описанию типа средств измерений;
- отсутствие механических повреждений и других дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки.

Если перечисленные требования не выполняются, ВИМ признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

8 Опробование

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 ВИМ на всем диапазоне измерений;
- проверку функционирования ВИМ производить в соответствии с требованиями, изложенными в эксплуатационной документации.

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

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

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

- запустить ПО «RationalVue»;
- нажать на логотип программы в левом верхнем углу;
- выбрать меню «Помощь» («Help»);
- выбрать раздел «О программе RationalVue» («About RationalVue»).

Идентификация ПО «Q-MEAS» выполняется в следующем порядке:

- запустить ПО «Q-MEAS»;
- 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	Q-MEAS	RationalVue
Номер версии (идентификационный номер ПО)	V1X 20XX-XX-XX*	X.X*
Цифровой идентификатор ПО	USB-ключ HASP	
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-	
X – изменяемая часть номера версии ПО		

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

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение абсолютной погрешности измерений по осям X и Y

10.1.1 Для определения абсолютной погрешности измерений по осям X и Y использовать меру длины штриховую (далее - ШМД). Если длина ШМД составляет менее 66 % от верхнего предела диапазона измерений ВИМ по оси X или Y, необходимо проводить измерения используя систему лазерную измерительную (далее – система лазерная). ШМД установить на предметный столик вдоль оси X поочередно на участках 1-3 в соответствии с рисунком 1.

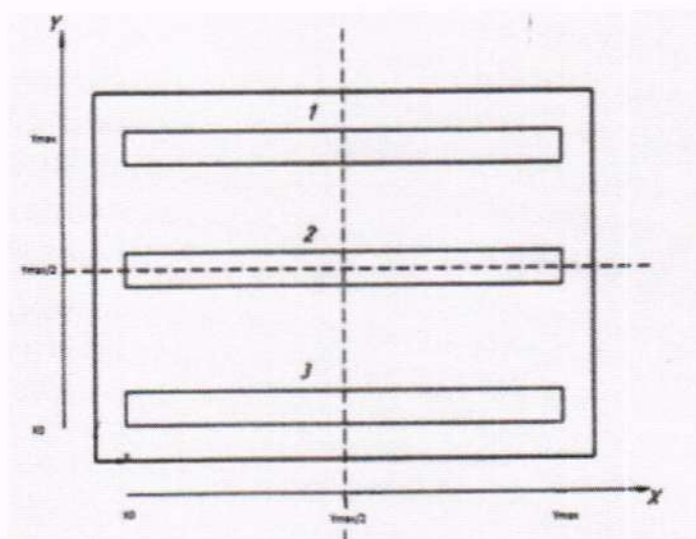


Рисунок 1 – Положения для установки ШМД на предметном столике прибора и направления для луча системы лазерной вдоль оси X

Совместить начало отсчета с нулевым штрихом меры. Выполнить последовательно измерения миллиметрового интервала ШМД, интервала, соответствующего половине диапазона измерений 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. Повторить аналогичные измерения вдоль оси Y, располагая ШМД на участках 1-3 в соответствии с рисунком 2.

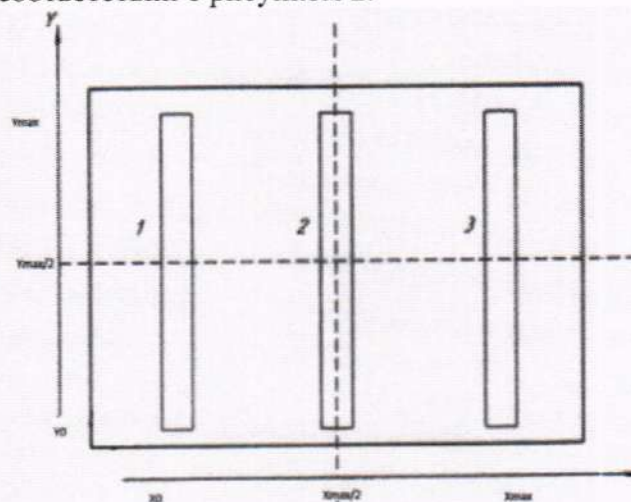


Рисунок 2 – Положения для установки ШМД и направления для луча системы лазерной на предметном столике прибора вдоль оси Y

10.1.2 Для определения абсолютной погрешности измерений по осям X и Y свыше 500 мм до наибольшего предела измерений использовать систему лазерную в следующей последовательности:

10.1.3 Для оси X

- лазерный измерительный блок на треноге расположить слева или справа от ВИМ поочередно направляя луч в положениях 1-3 портала согласно рисунку 1, ретрорефлектор закрепить на колонне с объективом подвижного портала ВИМ, линейный делитель луча разместить на предметном столике ВИМ;

- колонну с объективом переместить в нулевое положение и обнулить показания на отсчетном устройстве ВИМ и отсчетном устройстве системы лазерной;

- перемещая колонну с объективом провести измерения не менее чем в 10 точках, равномерно расположенных на всем диапазоне измерений оси для положений 1-3, для положения 2 измерения необходимо выполнять при прямом и обратном ходе. Измерения проводить не менее

трех раз для каждой выбранной точки.

10.1.4 Для оси Y

- лазерный измерительный блок на треноге расположить лицом к ВИМ поочередно направляя луч в положениях 1-3 портала согласно рисунку 2, ретрорефлектор закрепить на колонне с объективом подвижного портала ВИМ, линейный делитель луча разместить на предметном столике ВИМ;

- колонну с объективом переместить в нулевое положение и обнулить показания на отсчетном устройстве ВИМ и отсчетном устройстве системы лазерной;

- перемещая колонну с объективом провести измерения не менее чем в 10 точках, равномерно расположенных на всем диапазоне измерений оси для положений 1-3, для положения 2 измерения необходимо выполнять при прямом и обратном ходе. Измерения проводить не менее трех раз для каждой выбранной точки.

10.2 Определение абсолютной погрешности измерений в плоскости XY

10.2.1 Для определения абсолютной погрешности измерений в плоскости XY использовать ШМД. Если длина ШМД составляет менее 66 % от верхнего предела диапазона измерений ВИМ по оси X или Y, необходимо проводить измерения используя систему лазерную. Для определения абсолютной погрешности измерений линейных размеров ШМД установить на предметный стол в направлении 1 (Рисунок 3).

Установить максимальное увеличение и сфокусировать ВИМ на изображение нулевого штриха ШМД, 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 ШМД. Измерения проводить не менее трех раз.

Повторить аналогичные измерения в направлении 2 в соответствии с рисунком 3.

10.2.2 Для определения абсолютной погрешности измерений в плоскости XY свыше 500 мм до наибольшего предела измерений использовать систему лазерную в следующей последовательности:

- лазерный измерительный блок на треноге расположить у угла ВИМ поочередно направляя луч в направлениях 1-2 портала согласно рисунку 3, ретрорефлектор закрепить на колонне с объективом подвижного портала ВИМ, линейный делитель луча разместить на предметном столике ВИМ;

- колонну с объективом переместить в нулевое положение и обнулить показания на отсчетном устройстве ВИМ и отсчетном устройстве системы лазерной;

- перемещая колонну с объективом провести измерения не менее чем в 10 равномерно расположенных на всей длине плоскости XY точках для направлений 1-2. Измерения проводить не менее трех раз для каждой выбранной точки.

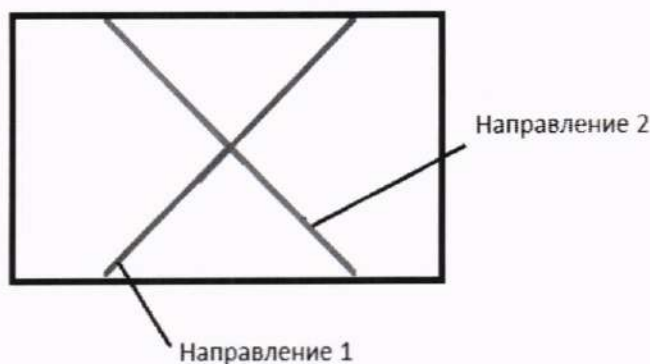


Рисунок 3 – Схема расположения ШМД при измерениях абсолютной погрешности измерений линейных размеров в плоскости XY и направления лазерного луча системы лазерной для ВИМ с разным диапазоном измерений по осям X и Y

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

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

Для определения абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z установить на предметный стол пластину стеклянную ПИ120 (далее – ПИ). Контактный датчик ВИМ позиционировать на ПИ путем сбора не менее четырех точек на поверхности ПИ.

К ПИ притереть меру длины концевую (далее – 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 КМД, номинальные длины которых равномерно расположены в диапазоне измерений линейных размеров по оси Z. Длина наибольшей из используемых КМД должна составлять не менее 66 % от верхнего предела диапазона измерений ВИМ.

10.4 Определение абсолютной погрешности измерений при использовании датчика белого света по оси Z

Определение абсолютной погрешности измерений при использовании датчика белого света использовать ступеньку из концевых мер длины по оси Z. Использовать меры с номинальным значением 10 мм, 20 мм, 40 мм, 60 мм, 70 мм, 100 мм и т.д.

Для определения абсолютной погрешности измерений при использовании датчика белого света по оси Z установить на предметный стол пластину стеклянную ПИ120. Датчик белого света ВИМ позиционировать на ПИ путем сбора не менее четырех точек на поверхности ПИ обнулить показания цифрового отсчета по оси Z.

К ПИ притереть КМД длиной 10 мм и произвести ее измерение. Затем, не смещая меру 10 мм, притереть к ПИ меру 20 мм. Снять отсчет показаний по оси Z. Затем заменить меры на следующие так, чтобы разница их значений была 10 мм. Повторить измерения еще не менее трех раз.

Провести последовательно аналогичные измерения еще не менее четырех КМД, номинальные длины которых равномерно расположены в диапазоне измерений при использовании датчика белого света по оси Z. Длина наибольшей из используемых КМД должна составлять не менее 66 % от верхнего предела диапазона измерений ВИМ.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Абсолютную погрешность измерений размеров по осям X и Y (Δ) в каждой точке диапазона определяют по формуле:

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

$L_{\text{изм}}$ – измеренное значение длины i -го отрезка с помощью прибора, мм;

$l_{\text{д}}$ – действительное значение длины i -го отрезка, мм.

Значение абсолютной погрешности не должно превышать значений, указанных в Приложении А.

11.2 Абсолютную погрешность измерений в плоскости XY по формуле:

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

$L_{\text{изм}}$ – среднее измеренное значение длины i -ого отрезка с помощью прибора, мм;

$l_{\text{д}}$ – действительное значение длины i -ого отрезка, мм.

Значение абсолютной погрешности не должно превышать значений, указанных в Приложении А.

11.3 Абсолютную погрешность измерений при использовании контактного датчика по оси Z (Δ) для каждого измеренного значения определить по формуле:

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

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

$l_{\text{д}}$ – действительное значение длины i -й КМД в соответствии с протоколом

(свидетельством) поверки (аттестации), мм.

Значение абсолютной погрешности не должно превышать значений, указанных в Приложении А.

11.4 Абсолютную погрешность измерений при использовании датчика белого света по оси Z.

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

Δ - абсолютная погрешность измерений при использовании датчика белого света по оси Z, мм

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

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

Значение абсолютной погрешности не должно превышать значений, указанных в Приложении А.

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 ВИМ 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, ВИМ 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.

И.о. заместителя руководителя
центра испытаний СИ
ООО «Автопрогресс – М»



О.Ю. Куранова

Приложение А
(обязательное)
Метрологические характеристики

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение						
	OptiQ Extensa 500	OptiQ Extensa 700	OptiQ Extensa 1000	OptiQ Extensa 1200	OptiQ Extensa 1600	OptiQ Extensa 2000	OptiQ Extensa 2500
Модификация							
Диапазон измерений, мм - по оси X - по оси Y - по оси Z*	от 0 до 500 от 0 до 400 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	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	от 0 до 1800 от 0 до 2500 от 0 до 200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, мкм**: - по осям X и Y - в плоскости XY	$\pm 3,0+L/200$ $\pm 5,0+L/200$	$\pm 3,0+L/200$ $\pm 5,0+L/200$	$\pm 3,5+L/200$ $\pm 5,5+L/200$	$\pm 4,0+L/200$ $\pm 6,0+L/200$	$\pm 4,5+L/200$ $\pm 6,5+L/200$	$\pm 5,0+L/200$ $\pm 7,0+L/200$	$\pm 5,5+L/200$ $\pm 7,5+L/200$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений при использовании контактного датчика по оси Z*, мкм	$\pm 3,0+L/200$						
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений при использовании датчика белого света по оси Z*, мкм	$\pm 2,0+L/200$						
Примечание: * - опционально (при соответствующей комплектации) ** - при температуре окружающего воздуха от +17 °С до +23 °С; относительной влажности воздуха – до 70 %							