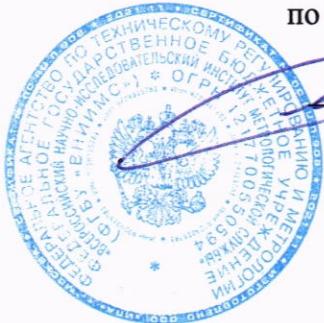


ФГБУ «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»
(ФГБУ «ВНИИМС»)

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГБУ «ВНИИМС»
А.Е. Коломин
31 мая 2024 г.



**Государственная система обеспечения единства измерений
Приборы для измерений параметров контура и шероховатости
поверхности MEZORIX CONTURIX TC3-L**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 203-34-2024

г. Москва, 2024

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на приборы для измерений параметров контура и шероховатости поверхности MEZORIX CONTURIX TC3-L (далее по тексту – приборы), выпускаемые по технической документации Shaanxi Wale M&E Technology Co., Ltd., Китай и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.1 Приборы для измерений параметров контура и шероховатости поверхности MEZORIX CONTURIX TC3-L не относятся к многоканальным измерительным системам, многопредельным и многодиапазонным средствам измерений, не состоят из нескольких автономных блоков и не предназначены для измерений (воспроизведения) нескольких величин. Проверка 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.

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

1.3 Первой поверке подвергается каждый экземпляр прибора.

1.4 Периодической поверке подвергается каждый экземпляр прибора, находящийся в эксплуатации, через межповерочные интервалы, а также приборы, повторно вводимые в эксплуатацию после их длительного хранения (более одного межповерочного интервала).

1.5 Проверка приборов в сокращенном объеме не предусмотрена.

1.6 Настоящая методика поверки применяется для поверки приборов, используемых в качестве средств измерений в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений геометрических параметров поверхностей сложной формы, в том числе эвольвентных поверхностей и угла наклона линии зуба, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 472 от 06 апреля 2021 г., и в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений параметров шероховатости R_{max} , R_z в диапазоне от 0,001 до 12000 мкм и R_a в диапазоне от 0,001 до 3000 мкм, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2657 от 06 ноября 2019 г.

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

Таблица 1 - Метрологические требования к средствам измерений

Диапазон измерений	Доверительные границы абсолютной погрешности	
	при применении в качестве средства измерений	при применении в качестве рабочего эталона
П. 10.1 от 0 до 100 мм	0,5 мкм (на 100 мм)	-
П. 10.2 от 0 до 300 мм	$\pm(1,5+2L/100)$, где L – измеренное значение по оси X, мм	-
П. 10.3 от 5 до 15 мм	$\pm(1,2+R/12)$, где R - измеренное значение радиуса, мм	-

Диапазон измерений	Доверительные границы абсолютной погрешности	
	при применении в качестве средства измерений	при применении в качестве рабочего эталона
П.10.4 от 0° до 360°	±1'	-
П.10.5 от 0 до 310 мкм	±(1,5+2H/100) где H – измеренное значение по оси Z, мм	-
П. 10.6 от 0,03 до 1000 мкм	±(0,02+0,05Ra), где Ra – измеренное значение параметра Ra, мкм	-

1.7 Обеспечение прослеживаемости поверяемых приборов к Государственным первичным специальным эталонам:

- единицы длины в области измерений геометрических параметров поверхностей сложной формы, в том числе эвольвентных поверхностей и угла наклона линии зуба ГЭТ 192-2019 осуществляется при поверке методом прямых измерений рабочих эталонов Государственной поверочной схемы для средств измерений геометрических параметров поверхностей сложной формы, в том числе эвольвентных поверхностей и угла наклона линии зуба, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 472 от 06 апреля 2021 г.

- единицы длины в области измерений параметров шероховатости R_{max} , R_z и R_a ГЭТ 113-2014 осуществляется при поверке методом прямых измерений рабочих эталонов Государственной поверочной схемы для средств измерений параметров шероховатости R_{max} , R_z в диапазоне от 0,001 до 12000 мкм и R_a в диапазоне от 0,001 до 3000 мкм, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2657 от 06 ноября 2019 г.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки приборов должны быть выполнены операции и применены средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7.1	да	да
Опробование	8	да	да
Проверка программного обеспечения	9	да	да
Проверка метрологических характеристик			
Определение отклонения от прямолинейности перемещений по оси X	10.1	да	да

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси X	10.2	да	да
Определение абсолютной погрешности измерений радиусов	10.3	да	да
Определение абсолютной погрешности измерений углов	10.4	да	да
Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z	10.5	да	да
Определение абсолютной погрешности измерений параметра шероховатости поверхности Ra (только для модификации MEZORIX CONTURIX TC3-L CONTOUR AND ROUGHNESS MEASURING INSTRUMENT)	10.6	да	да
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10.7	да	да

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Поверку следует проводить в нормальных условиях окружающей среды:

- температура окружающего воздуха, °C 20 ± 2 ;
- относительная влажность воздуха, не более, % 85

3.2 Приборы и другие средства измерений и поверки выдерживают не менее 2 часов при постоянной температуре, соответствующей нормальным условиям.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению измерений при поверке и к обработке результатов измерений допускаются лица, имеющие квалификацию поверителя, изучившие порядок работы с прибором, а также знающие требования настоящей методики и работающие в организации, аккредитованной на право проведения поверки средств измерений.

4.2 Для проведения поверки приборов достаточно одного поверителя.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Контроль условий поверки	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от 10 до 30 °C, абсолютная погрешность не более 1°C	Термогигрометр ИВА-6Н, модификации ИВА-6НР (Рег. № 13561-01)
10.1 Определение отклонения от прямолинейности перемещений по оси X	Мера отклонения от плоскости Ø 100 мм, предел допускаемого отклонения от плоскости, 0,1 мкм	Мера отклонения от плоскости Ø 100 мм, (Рег. № 48279-11)
10.2 Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси X	Рабочий эталон 2-го разряда (мера контура) в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений геометрических параметров поверхностей сложной формы, в том числе эвольвентных поверхностей и угла наклона линии зуба, утвержденной приказом Росстандарта № 472 от 06 апреля 2021 г. или Рабочий эталон 3-го разряда (меры длины концевые плоскопараллельные) 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 № 2840 от 29.12.2018 г.	Мера для поверки приборов для измерений контура поверхности KN100 (Рег. № 52266-12)

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
10.3 Определение абсолютной погрешности измерений радиусов	<p>Рабочий эталон 2-го разряда (мера контура) в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений геометрических параметров поверхностей сложной формы, в том числе эвольвентных поверхностей и угла наклона линии зуба, утвержденной приказом Росстандарта № 472 от 06 апреля 2021 г. или</p> <p>Рабочий эталон 3-го разряда (меры длины концевые плоскопараллельные) 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 № 2840 от 29.12.2018 г.</p>	Мера для поверки приборов для измерений контура поверхности KN100 (Рег. № 52266-12)
10.4 Определение абсолютной погрешности измерений углов	<p>Рабочий эталон 3-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений плоского угла, утвержденной приказом Росстандарта № 2482 от 26 ноября 2018 г.</p>	Меры плоского угла призматические (Рег. № 72196-18) или мера для поверки приборов для измерений контура поверхности KN100 (Рег. № 52266-12)

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
10.5 Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z	Рабочий эталон 2-го разряда (мера контура) в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений геометрических параметров поверхностей сложной формы, в том числе эвольвентных поверхностей и угла наклона линии зуба, утвержденной приказом Росстандарта № 472 от 06 апреля 2021 г. или Рабочий эталон 3-го разряда (меры длины концевые плоскопараллельные) 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 № 2840 от 29.12.2018 г.	Меры длины концевые плоскопараллельные, набор № 1, (Рег. № 9291-91); или Мера для поверки приборов для измерений контура поверхности KN100 (Рег. № 52266-12)
10.6 Определение абсолютной погрешности измерений параметра шероховатости поверхности Ra (только для модификации MEZORIX CONTURIX TC3-L CONTOUR AND ROUGHNESS MEASURING INSTRUMENT)	Меры шероховатости 1-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений параметров шероховатости R _{max} , R _z в диапазоне от 0,001 до 12000 мкм и Ra в диапазоне от 0,001 до 3000 мкм, утвержденной приказом Росстандарта 06 ноября 2019 г. №2657	Меры профильные ПРО-10 (Рег. № 46835-11)
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 приборов необходимо соблюдать требования раздела «Указание мер безопасности» руководства по эксплуатации и других нормативных документов на средства измерений и поверочное оборудование.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР

7.1 Проверку внешнего вида по п. 5.1. (далее нумерация согласно таблице 1) следует производить путем внешнего осмотра.

- соответствие требованиям технической документации фирмы-изготовителя прибора в части комплектности и маркировки;
- целостность кабелей связи и электрического питания;
- отсутствие на наружных поверхностях прибора следов коррозии и механических повреждений, влияющих на эксплуатационные свойства прибора и ухудшающих его внешний вид.

7.2 Приборы считаются прошедшими поверку в части внешнего осмотра, если выполнены все требования пункта 7.1.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ

8.1 Приборы и средства поверки выдержать не менее 2 часов в помещении, где проходит поверка. Перед проведением поверки и в процессе выполнения операций поверки проверять и контролировать соответствие условий поверки требованиям, приведённым в п. 3 настоящей методики поверки.

8.2 Приборы необходимо настроить, привести в рабочее состояние и опробовать в соответствии с его эксплуатационной документацией.

При опробовании проверить:

- отсутствие качания и смещений неподвижно-соединенных элементов;
- плавность и равномерность движения подвижных частей;
- правильность взаимодействия с комплектом принадлежностей;
- работоспособность всех функциональных узлов и режимов.

8.3 Приборы считаются прошедшими поверку в части опробования, если он удовлетворяет всем вышеперечисленным требованиям.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

9.1 Провести проверку программного обеспечения (ПО) в следующей последовательности:

- произвести запуск доступного ПО;
- проверить наименование программного обеспечения и его версию.

9.2 Приборы считаются прошедшими поверку в части программного обеспечения, если данные ПО соответствуют указанным в таблице 4.

Таблица 4 - Идентификационные данные приборов

Идентификационные (признаки) данные	Значение	
	MEZORIX CONTURIX TC3-L CONTOUR MEASURING INSTRUMENT	MEZORIX CONTURIX TC3-L CONTOUR AND ROUGHNESS MEASURING INSTRUMENT
Идентификационное наименование ПО	CASR Contour Roughness Measure Analysis System, CAS Contour Measure Analysis System	
Номер версии (идентификационный номер) ПО,	3.1.18.14 и выше	

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Определение отклонения от прямолинейности перемещений по оси X.

10.1.1 Отклонение от прямолинейности перемещений по оси X приборов определить с помощью меры отклонения от плоскости \varnothing 100 мм. Измерения провести с использованием щупа (угол 17°, радиус 25 мкм), входящего в стандартный комплект приборов.

10.1.2 Меру установить на измерительный столик прибора и провести измерение меры. Установить отсечку шага 2,5 мм, скорость не более 0,3 мм/с.

10.1.3 Зафиксировать значение отклонения от прямолинейности перемещений по оси X, считав результаты измерений с экрана монитора прибора.

10.1.4 Приборы считаются прошедшими поверку в части определения отклонения от прямолинейности перемещений по оси X, если измеренное отклонение от прямолинейности перемещений по оси X не превышает 0,5 мкм на 100 мм.

10.2 Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси X.

10.2.1 Абсолютную погрешность измерений линейных размеров по оси X определить с помощью меры для поверки приборов для измерений контура поверхности KN100. Измерения провести с использованием щупа (угол 17°, радиус 25 мкм), входящего в стандартный комплект приборов.

10.2.2 Установить меру в приспособление для крепления и сориентировать параллельно оси X прибора.

10.2.3 Произвести измерение линейных размеров по оси X в центральном сечении меры.

10.2.4 Определить абсолютную погрешность измерений линейных размеров по оси X по формуле:

$$\Delta X = X_{изм} - X_{действ}, \quad (1)$$

где $X_{изм}$ – измеренное значение длины участка меры, мм;

$X_{действ}$ – действительное значение длины участка меры, мм.

10.2.5 Приборы считаются прошедшими поверку в части определения абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси X, если значения абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси X находятся в пределах $\pm(1,5+2L/100)$, где L – измеренное значение по оси X, мм.

10.3 Определение абсолютной погрешности измерений радиусов.

10.3.1 Абсолютную погрешность измерений радиусов определить с помощью меры для поверки приборов для измерений контура поверхности KN100. Измерения провести с использованием щупа (угол 17°, радиус 25 мкм), входящего в стандартный комплект приборов.

10.3.2 Установить меру в приспособление для крепления и сориентировать параллельно оси X прибора.

10.3.3 Произвести измерения радиусов R1, R2, R3, R4 меры на трассе, проходящей по центральному сечению. Дуга трассы измерений должна составлять не менее 120°.

10.3.4 Определить абсолютную погрешность измерений радиусов по формуле:

$$\Delta r = r_{\text{изм}} - r_{\text{действ}}, \quad (2)$$

где $r_{\text{изм}}$ – измеренное значение радиуса меры, мм;

$r_{\text{действ}}$ – действительное значение радиуса меры, мм.

10.3.5 Приборы считаются прошедшими поверку в части определения абсолютной погрешности измерений радиусов, если абсолютная погрешность измерений радиусов находится в пределах $\pm(1,2+R/12)$, где R - измеренное значение радиуса, мм.

10.4 Определение абсолютной погрешности измерений углов.

10.4.1 Абсолютную погрешность измерений углов определить с помощью меры для поверки приборов для измерений контура поверхности KN100. Измерения провести с использованием щупа (угол 17°, радиус 25 мкм), входящего в стандартный комплект приборов.

10.4.2 Установить меру в приспособление для крепления и сориентировать параллельно оси X прибора.

10.4.3 Произвести измерение меры в центральном сечении меры.

10.4.4 Вычислить абсолютную погрешность измерений углов по формуле:

$$\Delta\beta = \beta_{\text{изм}} - \beta_{\text{действ}}, \quad (3)$$

где $\beta_{\text{изм}}$ – измеренное значение угла меры;

$\beta_{\text{действ}}$ – действительное значение угла меры.

10.4.5 Приборы считаются прошедшими поверку в части определения абсолютной погрешности измерений углов, если абсолютная погрешность измерений углов находится в пределах $\pm 1'$.

10.5 Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z.

10.5.1 Абсолютную погрешность измерений линейных размеров приборов по оси Z определить с помощью ступенек, составленных из концевых мер длины и притертых к плоскокораллельной пластине. Измерения провести с использованием щупа (угол 17°, радиус 25 мкм), входящего в стандартный комплект приборов.

10.5.2 Притереть между собой концевые меры и сформировать из них ступеньки, соответствующие началу, середине и концу диапазона измерений поверяемого прибора.

10.5.3 Установить ступеньку из мер вертикально на измерительный столик прибора.

10.5.4 Рекомендуемые номинальные значения высоты ступенек 5 мм, 100 мм, 200 мм. Провести измерения высоты ступенек (H_i) с использованием щупа (угол 17°, радиус 25 мкм), входящего в стандартный комплект приборов.

10.5.5 Определить абсолютную погрешность измерений линейных размеров по оси Z по формуле:

$$\Delta H = H_i - H_{\text{действ.}}, \quad (4)$$

где $H_{\text{действ.}}$ – значение высоты ступени, мм.

10.5.6 Повторить операции по пп. 10.5.2 - 10.5.5 с использованием каждой высоты ступени.

10.5.7 Прибор считается прошедшими поверку в части определения абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z, если абсолютная погрешность измерений линейных размеров по оси Z находится в пределах $\pm(1,5+2H/100)$, где H – измеренное значение по оси Z, мм.

10.6 Определение абсолютной погрешности измерений параметра шероховатости Ra (только для модификации MEZORIX CONTURIX TC3-L CONTOUR AND ROUGHNESS MEASURING INSTRUMENT).

10.6.1 Абсолютную погрешность измерений параметра шероховатости Ra определить с помощью мер шероховатости 1-го разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений параметров шероховатости R_{max}, R_z в диапазоне от 0,001 до 12000 мкм и Ra в диапазоне от 0,006 до 3000 мкм, утвержденной приказом Росстандарта 06 ноября 2019 г. №2657. Измерения провести с использованием щупа (угол 90°, радиус 5 мкм), входящего в стандартный комплект поставки прибора.

10.6.2 Установить меру на измерительный столик прибора так, чтобы профиль меры был параллелен оси X прибора.

10.6.3 Провести измерения в 5 равномерно распределенных по поверхности меры участках.

10.6.4 За результат измерений параметра шероховатости Ra принять среднее арифметическое, которое определяется по формуле:

$$Ra_{\text{ср}} = \frac{\sum_{i=1}^n Ra_i}{n}, \quad (5)$$

где Ra_i - i -й результат измерения параметра шероховатости Ra, мм;
 n – число измерений.

10.6.5 Определить абсолютную погрешность измерений параметра шероховатости Ra по формуле (6):

$$\Delta Ra = Ra_{\text{ср}} - Ra_{\text{действ}}, \quad (6)$$

где $Ra_{\text{действ}}$ – действительное значение параметра шероховатости Ra меры, мкм.

10.6.6 Приборы считаются прошедшими поверку в части определения диапазона и абсолютной погрешности измерений параметра шероховатости Ra, если абсолютная погрешность измерений параметра шероховатости Ra находится в пределах $\pm(0,02+0,05Ra)$, где Ra – измеренное значение параметра Ra, мкм.

10.7 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.

10.7.1 Приборы считаются прошедшими поверку, если по пунктам 7-9, соответствуют перечисленным требованиям, а полученные результаты измерений по пунктам 10.1 -10.6 находятся в пределах допустимых значений.

10.7.2 В случае подтверждения соответствия прибора метрологическим требованиям, результаты поверки считаются положительными и СИ признают пригодным к применению.

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

11. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

11.2 При положительных результатах поверки дополнительно по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений на бумажном носителе. Знак поверки в виде оттиска клейма и (или) наклейки наносится на свидетельство о поверке.

11.3 При отрицательных результатах поверки дополнительно по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности на бумажном носителе.

Начальник отдела 203
ФГБУ «ВНИИМС»

М.Л. Бабаджанова

Нач. лаборатории 203/5
ФГБУ «ВНИИМС»

Д.А. Карабанов