

ФГУП «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»

ФГУП «ВНИИМС»



УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора  
по производственной метрологии  
ФГУП «ВНИИМС»  
Н.В. Иванникова  
«03» марта 2020 г.

**Приборы для измерений параметров контура и  
шероховатости поверхности Formtracer AVANT**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 203-07-2020**

г. Москва, 2020

Настоящая методика поверки распространяется на приборы для измерений параметров контура и шероховатости поверхности Formtracer AVANT. (далее по тексту – приборы), выпускаемые по технической документации Mitutoyo Corporation, Япония, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Первичная поверка также необходима после проведения каждого ремонта. Интервал между поверками – 2 года.

## 1. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки прибора должны быть выполнены операции и применены средства поверки, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Средства поверки	Проведение операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	5.1.	Визуально	да	да
Опробование	5.2.	Визуально	да	да
Идентификация программного обеспечения	5.3.	-	да	да
Проверка отклонения от прямолинейности перемещения по оси X	5.4	Эталонные меры отклонений от плоскостности из комплекта мер для поверки приборов MarForm (Рег. № 69357-17)	да	да
Оценка абсолютной погрешности линейных измерений по оси X (только для модификаций FTA-XXC3000, FTA-XXC4000, FTA-XXD3000 и FTA-XXD4000)	5.5	Мера для поверки приборов для измерений контура поверхности (Рег. № 56896-14)	да	да
Оценка абсолютной погрешности линейных измерений по оси Z1 (только для модификаций FTA-XXC3000, FTA-XXC4000, FTA-XXD3000 и FTA-XXD4000)	5.6	Меры длины концевые плоскопараллельные 4 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 Росстандарта № 2840 от 29.12.2018 г	да	да

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Средства поверки	Проведение операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
Проверка относительной погрешности измерений шероховатости по параметру Ra (только для Formtracer AVANT FTA-XXS3000, AVANT FTA-XXD3000, AVANT FTA-XXD4000)	5.7.	Меры шероховатости 1-го разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений параметров шероховатости Rmax, Rz 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.	да	да

Примечание – Допускается применение аналогичных средств измерений, не приведенных в перечне, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1. При выполнении поверочных работ должны быть выполнены требования промышленной безопасности, регламентированные на предприятии в соответствие с действующим законодательством.

2.2. Электронная аппаратура прибора должна быть заземлена, во время поверки кожухи электронной аппаратуры должны быть закрыты.

2.3. До включения в сеть прибора должны быть подключены все кабели связи. Запрещается во время работы прибора отсоединять их.

## 3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

3.1. Поверку прибора следует проводить при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха, °C 20±2;
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 20 до 80.

## 4. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

4.1. Проверить наличие действующих свидетельств о поверке на все средства поверки.

4.2. Прибор и средства поверки выдержать не менее 1 часа в помещении, где проходит поверка.

4.3. Прибор настроить и привести в рабочее состояние в соответствии с его эксплуатационной документацией.

## 5. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 5.1. Внешний осмотр

5.1.1. При проведении внешнего осмотра по п.5.1. (далее нумерация согласно таблице 1) установить:

- 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.

5.1.2. Прибор считается прошедшим поверку в части внешнего осмотра, если он удовлетворяет всем вышеперечисленным требованиям.

### 5.2. Опробование

5.2.1. 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.

5.2.2. Прибор считается прошедшей поверку в части опробования, если он удовлетворяет всем вышеперечисленным требованиям.

### 5.3. Идентификация программного обеспечения (ПО)

5.3.1. Идентификацию ПО прибора провести по следующей методике:

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

5.3.2. Прибор считается прошедшей поверку в части программного обеспечения, если наименование ПО – Formtracerak или MCubeMap, версия – не ниже 5.00 или 1.0 соответственно.

### 5.4. Оценка отклонения от прямолинейности перемещения по оси X

5.4.1. Отклонение от прямолинейности перемещения по оси X определить с помощью. Измерения провести с использованием щупа, входящего в стандартный комплект прибора.

5.4.2. Меру установить на измерительный столик прибора и провести измерение.

4.5.3. Приборы считаются прошедшими поверку, если измеренное отклонение от прямолинейности перемещения по оси X не превышает значений, указанных в таблице 2.

Таблица 2 – Допускаемое отклонение от прямолинейности перемещения по оси X

Модификация	FTA-S4S3000	FTA-S8S3000	FTA-S4C3000	FTA-S8C3000	FTA-S4D3000	FTA-S8D3000	
	FTA-H4S3000	FTA-H8S3000	FTA-H4C3000	FTA-H8C3000	FTA-H4D3000	FTA-H8D3000	
	FTA-W4S3000	FTA-W8S3000	FTA-W4C3000	FTA-W8C3000	FTA-W4D3000	FTA-W8D3000	
	FTA-L4S3000	FTA-L8S3000	FTA-L4C3000	FTA-L8C3000	FTA-L4D3000	FTA-L8D3000	
			FTA-S4C4000	FTA-S8C4000	FTA-S4D4000	FTA-S8D4000	
			FTA-H4C4000	FTA-H8C4000	FTA-H4D4000	FTA-H8D4000	
			FTA-W4C4000	FTA-W8C4000	FTA-W4D4000	FTA-W8D4000	
			FTA-L4C4000	FTA-L8C4000	FTA-L4D4000	FTA-L8D4000	
	Измерение шероховатости						
	Предел допускаемого отклонения от прямолинейности перемещения по оси X, мкм	(0,05+0,001L), где L - длина измерения в мм	(0,1+0,002L), где L - длина измерения в мм	-	-	(0,05+0,001L), где L - длина измерения в мм	(0,1+0,002L), где L - длина измерения в мм

Измерение контура						
Предел допускаемого отклонения от прямолинейности и перемещения по оси X, мкм	-	-	0,8	2	0,8	2

### 5.5. Оценка абсолютной погрешности линейных измерений по оси X

5.5.1. Абсолютную погрешность линейных измерений по оси X определить с помощью меры для поверки приборов для измерений контура поверхности. Измерения провести с использованием щупа, входящего в стандартный комплект прибора.

5.5.2. Мэру установить в приспособление для крепления и сориентировать параллельно оси X прибора. Измерения произвести в центральном сечении меры.

5.5.3. Абсолютную погрешность измерений определить по формуле:

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

где  $X$  – измеренное значение параметра меры;

$X_{dc}$  – действительное значение параметра меры, указанное в свидетельстве о поверке (сертификате калибровки) на неё.

5.5.4. Приборы считаются поверенными, если абсолютная погрешность линейных измерений по оси X для каждого измерения не превышает значений, указанных в таблице 3.

Таблица 3 – Допускаемая абсолютная погрешность линейных измерений по оси X

Модификация	FTA-S4C3000 FTA-H4C3000 FTA-W4C3000 FTA-L4C3000 FTA-S4C4000 FTA-H4C4000 FTA-W4C4000 FTA-L4C4000	FTA-S4D3000 FTA-H4D3000 FTA-W4D3000 FTA-L4D3000 FTA-S4D4000 FTA-H4D4000 FTA-W4D4000 FTA-L4D4000	FTA-S8C3000 FTA-H8C3000 FTA-W8C3000 FTA-L8C3000 FTA-S8C4000 FTA-H8C4000 FTA-W8C4000 FTA-L8C4000	FTA-S8D3000 FTA-H8D3000 FTA-W8D3000 FTA-L8D3000 FTA-S8D4000 FTA-H8D4000 FTA-W8D4000 FTA-L8D4000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности линейных измерений по оси X, мкм	$\pm (1,0 + 0,008 \cdot L)$ , где L - длина измерения в мм		$\pm (1,0 + 0,014 \cdot L)$ , где L - длина измерения в мм	

### 5.6. Оценка абсолютной погрешности линейных измерений по оси Z1 (только для модификаций FTA-XXC3000, FTA-XXC4000, FTA-XXD3000 и FTA-XXD4000)

5.6.1 Абсолютную погрешность линейных измерений по оси Z1 в режиме измерений контура поверхности производится с помощью блока из 4 концевых мер длины 4 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 номиналом 15 мм каждая, установленного на вспомогательную концевую меру длины номиналом 20 мм. Измерения провести с использованием щупа, входящего в стандартный комплект прибора.

Установить блок мер на измерительный столик прибор и, перемещая щуп прибора на расстояния  $\pm 15$  мм и  $\pm 30$  мм, от соответствующей меры, провести измерение перемещения щупа с помощью прибора. Определить абсолютную погрешность линейных измерений по оси Z1

5.6.2. Приборы считаются прошедшими поверку, если абсолютная погрешность линейных измерений по оси Z1 для каждого измерения не превышает значений, указанных в таблице 4.

Таблица 4 – Допускаемая абсолютная погрешность линейных измерений по оси Z1

Модификация	FTA-S4C3000 FTA-H4C3000 FTA-W4C3000 FTA-L4C3000 FTA-S8C3000 FTA-H8C3000 FTA-W8C3000 FTA-L8C3000	FTA-S4D3000 FTA-H4D3000 FTA-W4D3000 FTA-L4D3000 FTA-S8D3000 FTA-H8D3000 FTA-W8D3000 FTA-L8D3000	FTA-S4C4000 FTA-H4C4000 FTA-W4C4000 FTA-L4C4000 FTA-S8C4000 FTA-H8C4000 FTA-W8C4000 FTA-L8C4000	FTA-S4D4000 FTA-H4D4000 FTA-W4D4000 FTA-L4D4000 FTA-S8D4000 FTA-H8D4000 FTA-W8D4000 FTA-L8D4000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности линейных измерений по оси Z1, мкм	$\pm (1,2 + 2 \cdot  H  / 100)$ , где H - высота от горизонтального положения консоли, мм		$\pm (0,8 + 2 \cdot  H  / 100)$ , где H - высота от горизонтального положения консоли, мм	

### 5.7. Оценка погрешности измерений параметра шероховатости Ra (только для модификаций FTA-XXS3000, FTA-XXD3000 и FTA-XXD4000)

5.7.1. Погрешность измерений параметра шероховатости Ra определить с помощью мер шероховатости 1-го разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений параметров шероховатости Rmax, Rz 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 с номинальными значениями параметра Ra > 0,4 мкм. Измерения провести с использованием щупа, входящего в стандартный комплект прибора.

5.7.2. Мету установить на измерительный столик прибора так, чтобы профиль меры был параллелен оси X прибора. Измерения провести на 5 равномерно распределенных по поверхности меры участках. Среднее значение для каждого параметра шероховатости Ra определить как среднее арифметическое значение по формуле:

$$R_{cp} = \sum_{i=1}^n \frac{R_i}{n}, \quad (3)$$

где  $R_i$  – i-ое измеренное значение меры,  
 $n$  – количество измерений.

5.7.3. Погрешность измерений шероховатости для каждого параметра определить по формуле:

$$\Delta R = R_{cp} - R_{dc}, \quad (4)$$

где  $R_{dc}$  – действительное значение параметра меры, указанное в свидетельстве о поверке (сертификате калибровки) на неё.

5.7.4. Приборы считаются прошедшими поверку, если погрешность измерений шероховатости поверхности по параметру Ra не превышает  $\pm 2\%$ .

## 6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1. При положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке по форме приложения 1 Приказа Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015 г. с учетом изменения. Знак поверки в виде оттиска клейма и/или голографической наклейки поверителя наносится на свидетельство о поверке.

6.2. При отрицательных результатах поверки оформляется извещение о непригодности по форме приложения 2 Приказа Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015 г. с учетом измерения.

6.3. Доступ к узлам регулировки отсутствует, пломбировка прибора от несанкционированного доступа не предусмотрена.

Начальник отдела 203

И.А. Род

Зам. начальника отдела 203  
ФГУП «ВНИИМС»

Н.А. Табачникова