



# СЕРТИФИКАТ

ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



№ 14882 от 14 февраля 2022 г.

Срок действия до 14 февраля 2027 г.

Наименование типа средств измерений:

**Приборы для измерения параметров контура и шероховатости поверхности серии Formtracer AVANT**

Производитель:

**«Mitutoyo Corporation», Япония**

Документ на поверку:

**МРБ МП.2743-2017 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Приборы для измерения параметров контура и шероховатости поверхности серий SJ, SV, CS, Formtracer AVANT. Методика поверки»**

Интервал времени между государственными поверками **12 месяцев**

Тип средств измерений утвержден постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 14.02.2022 № 17

Средства измерений данного типа средства измерений, производимые в период срока действия данного сертификата об утверждении типа средства измерений, разрешаются к применению на территории Республики Беларусь в соответствии с прилагаемым описанием типа средств измерений.

Заместитель Председателя комитета

  
  
А.А.Бурак

Дата выдачи: 16 февраля 2022 г.



## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений

от 14 февраля 2022 г. № 14882

Наименование типа средств измерений и их обозначение:

Приборы для измерения параметров контура и шероховатости поверхности серии Formtracer AVANT.

Назначение и область применения:

Приборы для измерения параметров контура и шероховатости поверхности серии Formtracer AVANT (далее - приборы) предназначены для измерения параметров контура и шероховатости поверхности.

Область применения – машиностроение, приборостроение и другие отрасли промышленности.

Описание:

Действие приборов основано на принципе ощупывания неровностей исследуемой поверхности щуповой консолью с алмазным, сапфировым или твердосплавным щупом и преобразования возникающих при этом механических колебаний щупа в изменения напряжения, пропорциональные этим колебаниям, которые усиливаются и преобразуются в микропроцессоре. Результаты измерений выводятся на монитор системы управления и оценки (в виде профилей, числовых значений параметров шероховатости и геометрических параметров профилей).

Приборы выпускаются в следующих модификациях: Formtracer AVANT FTA-XXS3000, Formtracer AVANT FTA-XXC3000, Formtracer AVANT FTA-XXC4000, Formtracer AVANT FTA-XXD3000, Formtracer AVANT FTA-XXD4000, где XX – обозначение типоразмера (см. таблицу 1).

Таблица 1

Типоразмер	S4	S8	H4	H8	W4	W8	L4	L8
Максимальная длина перемещения привода по оси X, мм	100	200	100	200	100	200	100	200
Высота колонны, мм	300	300	500	500	500	500	700	700
Длина гранитного основания, мм	600	600	600	600	1000	1000	1000	1000

Прибор состоит из привода, датчика, консоли, колонны с гранитным основанием, системы управления и оценки результатов измерений на базе персонального компьютера (ПК).

На гранитном основании смонтирована колонна с вертикальными направляющими (ось Z2), на которой установлен привод с горизонтальной направляющей (ось X), на который в свою очередь, крепится датчик с закрепленной на нем консолью со щупом (ось Z1). Управление всеми перемещениями осуществляется мышкой или джойстиком при помощи меню на экране монитора.

Приборы модификаций Formtracer AVANT FTA-XXC3000 и Formtracer AVANT FTA-XXC4000 оснащаются датчиком для измерений параметров контура поверхности. Приборы модификации Formtracer AVANT FTA-XXS3000 оснащаются датчиком для измерений параметров шероховатости поверхности. Приборы модификаций Formtracer AVANT FTA-XXD3000 и Formtracer AVANT

FTA-XXD4000 оснащаются датчиком для измерений параметров контура и датчиком для измерений параметров шероховатости поверхности. Приборы модификаций Formtracer AVANT FTA-XXC3000 и Formtracer AVANT FTA-XXC4000 по дополнительному заказу могут поставляться с функцией измерений шероховатости поверхности. Приборы модификаций Formtracer AVANT FTA-XXS3000 по дополнительному заказу могут поставляться с функцией измерений контура поверхности.

Датчик S-3000 на приборах модификаций Formtracer AVANT FTA-XXS3000, Formtracer AVANT FTA-XXD3000, Formtracer AVANT FTA-XXD4000 может поворачиваться на 90° вокруг вертикальной оси для обеспечения поперечного трассирования, а также может поворачиваться на необходимый угол относительно своей оси в ручном или автоматическом режиме. Для стран, в которых номинальное напряжение сети переменного тока 230 В, в названии модификации дополнительно присутствует обозначение «D».

Фотографии общего вида средств измерений представлены в приложении 1.

Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений представлена в приложении 2.

Обязательные метрологические требования: представлены в таблицах 2-7.

Таблица 2

Наименование, единица измерения	Значение			
	FTA-S4S3000	FTA-H4S3000	FTA-W4S3000	FTA-L4S3000
Исполнение				
Диапазон измерений линейных размеров по оси Z1, мкм	от 0 до 800/ от 0 до 80/ от 0 до 8			
Разрешение по оси Z1 (в зависимости от предельного значения диапазона измерений линейных размеров по оси Z1), мкм	0,01 (800) / 0,001 (80) / 0,0001 (8)			
Диапазон измерений линейных размеров по оси X, мм	от 0,08 до 100			
Разрешение по оси X, мкм	0,05			
Допускаемое отклонение от прямолинейности перемещения датчика по оси X, мкм, не более	(0,05+0,001·L), где L - длина измерения, мм			
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений параметра шероховатости Ra, %	±2			

Таблица 3

Наименование, единица измерения	Значение			
	FTA-S8S3000	FTA-H8S3000	FTA-W8S3000	FTA-L8S3000
Исполнение				
Диапазон измерений линейных размеров по оси Z1, мкм	от 0 до 800/ от 0 до 80/ от 0 до 8			
Разрешение по оси Z1 (в зависимости от предельного значения диапазона измерений линейных размеров по оси Z1), мкм	0,01 (800) / 0,001 (80) / 0,0001 (8)			
Диапазон измерений линейных размеров по оси X, мм	от 0,08 до 200			
Разрешение по оси X, мкм	0,05			
Допускаемое отклонение от прямолинейности перемещения датчика по оси X, мкм, не более	(0,1+0,002·L), где L - длина измерения, мм			
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений параметра шероховатости Ra, %	±2			

Таблица 4

Наименование, единица измерения	Значение							
	FTA-S4C3000	FTA-H4C3000	FTA-W4C3000	FTA-L4C3000	FTA-S8C3000	FTA-H8C3000	FTA-W8C3000	FTA-L8C3000
Диапазон измерений линейных размеров по оси Z1, мм	от 0,1 до 60							
Разрешение по оси Z1, мкм	0,04							
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений по оси Z1, мкм	$\pm(1,2 + 2 \cdot  N  / 100)$ , где N - высота от горизонтального положения консоли, мм							
Диапазон измерений линейных размеров по оси X, мм	от 0,1 до 100							
Разрешение по оси X, мкм	0,05							
Допускаемое отклонение от прямолинейности перемещения датчика по оси X, мкм, не более	0,8							
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений по оси X, мкм	$\pm(0,8 + 0,01 \cdot L)$ , где L - длина измерения, мм							
	$\pm(0,8 + 0,015 \cdot L)$ , где L - длина измерения, мм							

Таблица 5

Наименование, единица измерения	Значение							
	FTA-S4C4000	FTA-H4C4000	FTA-W4C4000	FTA-L4C4000	FTA-S8C4000	FTA-H8C4000	FTA-W8C4000	FTA-L8C4000
Исполнение								
Диапазон измерений линейных размеров по оси Z1, мм	от 0,1 до 60							
Разрешение по оси Z1, мкм	0,02							
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений по оси Z1, мкм	$\pm(0,8 + 2 \cdot  N  / 100)$ , где N - высота от горизонтального положения консоли, мм							
Диапазон измерений линейных размеров по оси X, мм	от 0,1 до 100							
Разрешение по оси X, мкм	0,05							
Допускаемое отклонение от прямолинейности перемещения датчика по оси X, мкм, не более	0,8							
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений по оси X, мкм	$\pm(0,8 + 0,01 \cdot L)$ , где L - длина измерения, мм							
	$\pm(0,8 + 0,015 \cdot L)$ , где L - длина измерения, мм							

Таблица 6

Наименование, единица измерения	Значение							
	FTA-S4D3000	FTA-H4D3000	FTA-W4D3000	FTA-L4D3000	FTA-S8D3000	FTA-H8D3000	FTA-W8D3000	FTA-L8D3000
Исполнение								
Диапазон измерений линейных размеров по оси Z1 (контур), мм	от 0,1 до 60							
Разрешение по оси Z1 (контур), мкм	0,04							
Диапазон измерений линейных размеров по оси Z1 (шероховатость), мкм	От 0 до 800/от 0 до 80/от 0 до 8							
Разрешение по оси Z1 (шероховатость) (в зависимости от предельного значения диапазона измерений линейных размеров по оси Z1), мкм	0,01 (800) / 0,001 (80) / 0,0001 (8)							
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений по оси Z1, мкм	$\pm(1,2 + 2 \cdot  H  / 100)$ , где H - высота от горизонтального положения консоли, мм							
Диапазон измерений линейных размеров по оси X, мм	от 0,08 до 100							
Разрешение по оси X, мкм	0,05							
Допускаемое отклонение от прямолинейности перемещения датчика по оси X (контур), мкм, не более	0,8							
Допускаемое отклонение от прямолинейности перемещения датчика по оси X (шероховатость), мкм, не более	$(0,05 + 0,001 \cdot L)$ , где L - длина измерения, мм							
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений по оси X, мкм	$\pm(0,8 + 0,01 \cdot L)$ , где L - длина измерения, мм							
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений параметра шероховатости Ra, %	$\pm 2$							

Таблица 7

Наименование, единица измерения	Значение									
	FTA- S4D4000	FTA- H4D4000	FTA- W4D4000	FTA- L4D4000	FTA- S8D4000	FTA- H8D4000	FTA- W8D4000	FTA- L8D4000	FTA- S8D4000	FTA- L8D4000
Исполнение										
Диапазон измерений линейных размеров по оси Z1 (контур), мм	от 0,1 до 60									
Разрешение по оси Z1 (контур), мкм	0,02									
Диапазон измерений линейных размеров по оси Z1 (шероховатость), мкм	От 0 до 800/от 0 до 80/от 0 до 8									
Разрешение по оси Z1 (шероховатость) (в зависимости от предельного значения диапазона измерений линейных размеров по оси Z1), мкм	0,01 (800) / 0,001 (80) / 0,0001 (8)									
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений по оси Z1, мкм	$\pm(0,8 + 2 \cdot  H  / 100)$ , где H - высота от горизонтального положения консоли, мм									
Диапазон измерений линейных размеров по оси X, мм	от 0,08 до 100					от 0,08 до 200				
Разрешение по оси X, мкм	0,05									
Допускаемое отклонение от прямолинейности перемещения датчика по оси X (контур), мкм, не более	0,8									
Допускаемое отклонение от прямолинейности перемещения датчика по оси X (шероховатость), мкм, не более	$(0,05 + 0,001 \cdot L)$ , где L - длина измерения, мм									
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений по оси X, мкм	$\pm(0,8 + 0,01 \cdot L)$ , где L - длина измерения, мм									
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений параметра шероховатости Ra, %	$\pm 2$									

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям: представлены в таблицах 8-9.

Таблица 8

Наименование, единица измерения	Значение															
	FTA-S4S3000	FTA-H4S3000	FTA-W4S3000	FTA-L4S3000	FTA-S8S3000	FTA-H8S3000	FTA-W8S3000	FTA-L8S3000	FTA-S4C4000	FTA-H4C4000	FTA-W4C4000	FTA-L4C4000	FTA-S8C4000	FTA-H8C4000	FTA-W8C4000	FTA-L8C4000
Исполнение	FTA-S4S3000	FTA-H4S3000	FTA-W4S3000	FTA-L4S3000	FTA-S8S3000	FTA-H8S3000	FTA-W8S3000	FTA-L8S3000	FTA-S4C4000	FTA-H4C4000	FTA-W4C4000	FTA-L4C4000	FTA-S8C4000	FTA-H8C4000	FTA-W8C4000	FTA-L8C4000
Диапазон перемещений по оси Z2, мм	от 0,1 до 300,0			от 0,1 до 500,0			от 0,1 до 700,0			от 0,1 до 300,0			от 0,1 до 500,0			от 0,1 до 700,0
Разрешение по оси Z2, мкм	1															
Размер гранитного основания, мм, не более																
Длина	600			1000			600			1000			450			1000
Ширина	450			450			450			450			450			450
Габаритные размеры, мм, не более																
Длина	970	970	1370	1370	970	970	1370	1370	970	970	1370	1370	970	970	1370	1370
Ширина	575	575	575	575	575	575	575	575	575	575	575	575	575	575	575	575
Высота	970	1170	1180	1430	970	1170	1180	1430	970	1170	1180	1430	970	1170	1180	1430
Масса, кг, не более	140	150	220	270	140	150	220	270	140	150	220	270	140	150	220	270

Таблица 9

Наименование, единица измерения	Значение
Условия эксплуатации:	
диапазон температуры окружающего воздуха, °С	от 19 до 21
относительная влажность воздуха, %, не более	80
Диапазон напряжений питания переменного тока номинальной частотой 50 Гц, В	от 200 до 240
Потребляемая мощность, В·А, не более	400

Комплектность: представлена в таблице 10.

Таблица 10

Наименование	Количество
Прибор для измерений параметров контура и шероховатости поверхности: Блок привода	1 или 2 шт. (для модификаций FTA-XXD3000 и FTA-XXD4000)
Гранитное основание с колонной	1 шт.
Контроллер	1 шт.
Система управления и оценки с предустановленным ПО	1 шт.
Консоль для щупов для измерения контура (для модификаций FTA-XXC3000, FTA-XXC4000, FTA-XXD3000, FTA-XXD4000)	1 шт.
Стандартный щуп для измерений контура (длина консоли 275 мм, вылет 20 мм, радиус наконечника 25 мкм, угол 12°) (для модификаций FTA-XXC3000, FTA-XXC4000, FTA-XXD3000 и FTA-XXD4000)	1 шт.
Стандартный щуп для измерений шероховатости (длина консоли 45 мм, вылет 10 мм, радиус наконечника 2 мкм, угол 60°) (для модификаций FTA-XXS3000, FTA-XXD3000 и FTA-XXD4000)	1 шт.
Стандартный щуп для измерений контура (длина консоли 275 мм, вылет 20 мм, радиус наконечника 25 мкм, угол 30°) (для модификаций FTA-XXC4000 и FTA-XXD4000)	1 шт.
Набор для калибровки	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Методика поверки	1 экз.

Место нанесения знака утверждения типа средств измерений: знак утверждения типа средств измерений наносится на титульный лист руководства по эксплуатации.

Поверка осуществляется по МРБ МП.2743-2017 «Приборы для измерения параметров контура и шероховатости поверхности серий SJ, SV, CS, Formtracer AVANT. Методика поверки» в редакции извещения № 1 об изменении методики поверки.

Сведения о методиках (методах) измерений: отсутствуют.

Технические нормативные правовые акты и технические документы, устанавливающие:

требования к типу средств измерений:

техническая документация «Mitutoyo Corporation»;

технический регламент Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств» (ТР ТС 020/2011);



технический регламент Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования» (ТР ТС 004/2011);

методику поверки:

МРБ МП.2743-2017 «Приборы для измерения параметров контура и шероховатости поверхности серий SJ, SV, CS, Formtracer AVANT. Методика поверки» в редакции извещения № 1 об изменении методики поверки.

Перечень средств поверки: представлен в таблице 11.

Таблица 11

Наименование и тип средств поверки
Термогигрометр UniTess THB1
меры шероховатости эталонные с регулярным профилем
плита поверочная по ГОСТ 10905
пластины плоские стеклянные ПИ60, ПИ120 ГОСТ 2923
мера контура для поверки приборов по оси X
меры длины концевые ГОСТ 9038
Примечание – Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

Идентификация программного обеспечения: представлена в таблице 12.

Таблица 12

Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО (идентификационный номер)
Formtracepak	не ниже 6.00

Заключение о соответствии утвержденного типа средств измерений требованиям технических нормативных правовых актов и/или технической документации производителя: приборы для измерения параметров контура и шероховатости поверхности серии Formtracer AVANT соответствуют требованиям документации производителя, ТР ТС 020/2011, ТР ТС 004/2011.

Производитель средств измерений  
«Mitutoyo Corporation», Япония  
20-1, Sakado 1-Chome, Takatsu-ku,  
Kawasaki-shi, Kanagawa 213-8533, Japan

Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания средств измерений/метрологическую экспертизу единичного экземпляра средств измерений  
Республиканское унитарное предприятие «Белорусский государственный институт метрологии» (БелГИМ)

Республика Беларусь, 220053, г. Минск, Старовиленский тракт, 93

Телефон: +375 17 374-55-01

факс: +375 17 244-99-38

e-mail: info@belgim.by

Приложения: 1. Фотографии общего вида средств измерений на 2 листах.  
2. Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений на 1 листе.

Директор БелГИМ



В.Л. Гуревич

Приложение 1  
(обязательное)  
Фотографии общего вида средств измерений

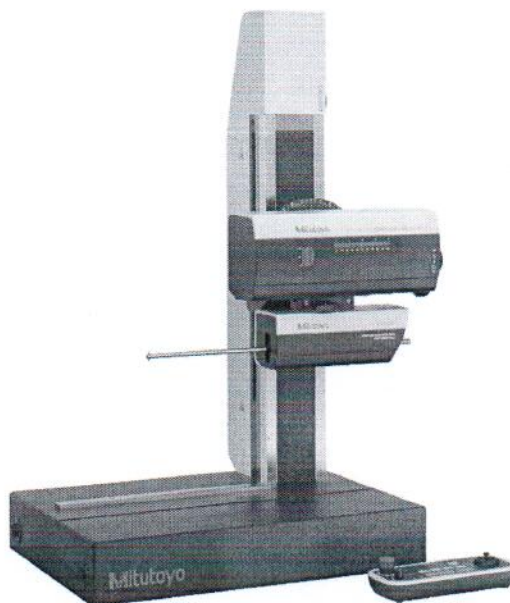


Рисунок 1.1 – Фотография общего вида приборов Formtracer AVANT FTA-XXC3000 и Formtracer AVANT FTA-XXC4000 (изображение носит иллюстративный характер)

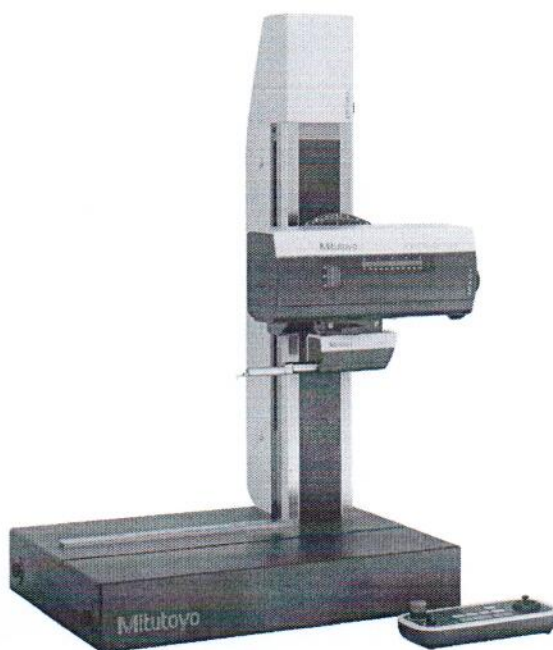


Рисунок 1.2 – Фотография общего вида приборов Formtracer AVANT FTA-XXS3000 (изображение носит иллюстративный характер)

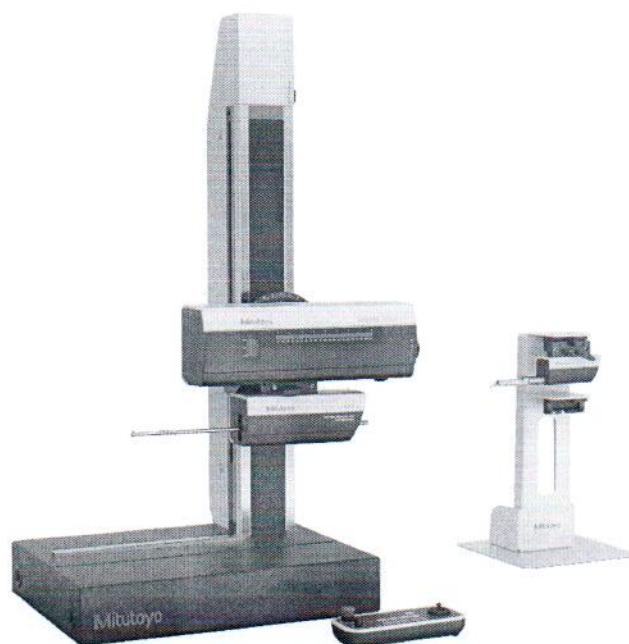


Рисунок 1.3 – Фотография общего вида приборов Formtracer AVANT FTA-XXD3000 и Formtracer AVANT FTA-XXD4000 (изображение носит иллюстративный характер)

Приложение 2  
(обязательное)

Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений

Место для нанесения  
знака поверки

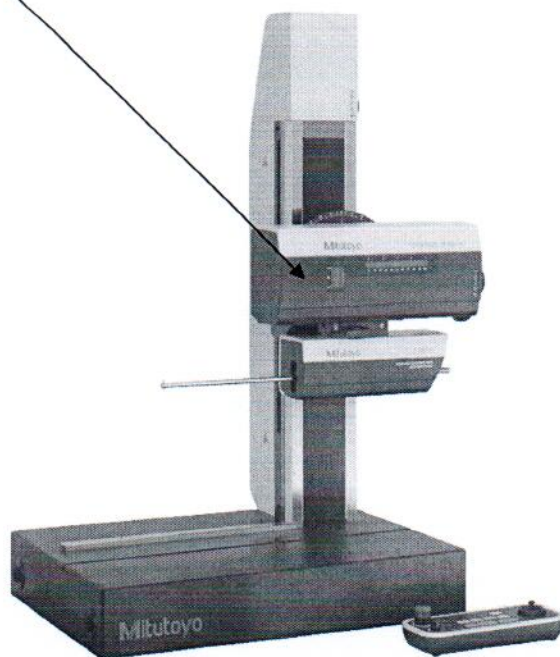


Рисунок 2.1 –Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки