

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы для измерений параметров контура и шероховатости поверхности MarSurf XC 2, MarSurf XC 20, MarSurf XCR 20, MarSurf UD 130, MarSurf LD 130 и MarSurf LD 260

Назначение средства измерений

Приборы для измерений параметров контура и шероховатости поверхности MarSurf XC 2, MarSurf XC 20, MarSurf XCR 20, MarSurf UD 130, MarSurf LD 130 и MarSurf LD 260 (далее по тексту – приборы) предназначены для измерений профилей различных деталей и параметров шероховатости, а также для определения в измеренных профилях геометрических параметров: расстояний между точками, радиусов дуг и т.д.

Описание средства измерений

Действие приборов основано на принципе ощупывания неровностей исследуемой поверхности щуповой консолью с алмазным или твердосплавным наконечником 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).

Прибор выпускается в следующих модификациях: MarSurf XC 2, MarSurf XC 20, MarSurf XCR 20, MarSurf UD 130, MarSurf LD 130 и MarSurf LD 260, которые различаются визуально, а также метрологическими и техническими характеристиками.

Приборы модификации MarSurf UD 130 выпускаются двух исполнений: стандартного и Aspheric 2D, которые различаются визуально, а также метрологическими и техническими характеристиками. Приборы модификаций MarSurf LD 130 и MarSurf LD 260 выпускаются трех исполнений: стандартного, Aspheric 2D и Aspheric 3D, которые различаются визуально, а также метрологическими и техническими характеристиками.

Прибор состоит из блока привода (или 2-х блоков привода для модификации XCR 20) с измерительной системой, щуповой консоли, измерительной стойки с гранитным основанием, системы управления и оценки результатов измерений на базе персонального компьютера (ПК).

Измерительный преобразователь приборов представляет собой индуктивный (для модификаций MarSurf XC 2, MarSurf XC 20 и MarSurf XCR 20) или интерферометрический датчик (для модификаций MarSurf UD 130, MarSurf LD 130 и MarSurf LD 260), состоящий из чувствительного элемента и щуповой консоли. Интерферометрический датчик позволяет измерять профиль и шероховатость одним блоком привода. Щуповая консоль имеет в своем составе магнитный держатель. Приборы комплектуются несколькими щуповыми консолями различной геометрии для разных применений, например, для измерений шероховатости и контуров, характеризующихся разными углами наклона, горизонтальных, выпуклых и вогнутых поверхностей, для измерений в отверстиях и т.д.

Прибор модификации MarSurf XC 2 комплектуется блоком привода CD 120. Прибор модификации MarSurf XC 20 комплектуется блоком привода PCV 200. Прибор модификации MarSurf XCR 20 комплектуется блоками привода PCV 200 (для измерений параметров контура поверхности) и GD 25 (GD 25 Plus) или GD 120 (для измерений параметров шероховатости поверхности), которые различаются визуально, а также метрологическими и техническими характеристиками.

На гранитном основании смонтирована колонна с направляющими, на которой крепится блок привода с измерительной системой с закрепленной на нем шуповой консолью. Деталь может устанавливаться как непосредственно на гранитную плиту, так и на опционально поставляемые столы (ручной двухкоординатный стол, двухкоординатный стол с одной моторизованной осью, модульный стол с одной или двумя моторизованными линейными осями и/или одной моторизованной осью вращения (CNC modular), а также специализированные столы с несколькими линейными и поворотными осями, ручными или моторизованными), или в специальные приспособления, устанавливаемые на плите. Для исполнений Aspheric при измерении асферических поверхностей деталь крепится на поворотном столе с возможностью выравнивания (центрирования и наклона) детали. Система управления и оценки подключается к датчику, приводам и элементам управления. Управление всеми перемещениями осуществляется при помощи меню на экране монитора с мышки или джойстика.

Приборы комплектуются стойками MarSurf ST 500 или MarSurf ST 750 в зависимости от заказа, которые различаются визуально и техническими характеристиками (табл. 4). Приборы модификаций MarSurf XC 20, MarSurf XCR 20, MarSurf UD 130, MarSurf LD 130 и MarSurf LD 260 по дополнительному заказу могут оснащаться измерительной стойкой MarSurf ST 750 D, которая содержит измерительную ось HZ, оснащенную стеклянной линейкой.

Общий вид приборов представлен на рисунках 1-6.

Пломбировка приборов от несанкционированного доступа не предусмотрена.



Рисунок 1 – Общий вид приборов для измерений параметров контура и шероховатости поверхности MarSurf XC 2



Рисунок 2 – Общий вид приборов для измерений параметров контура и шероховатости поверхности MarSurf XC 20



Рисунок 3 – Общий вид приборов для измерений параметров контура и шероховатости поверхности MarSurf XCR 20

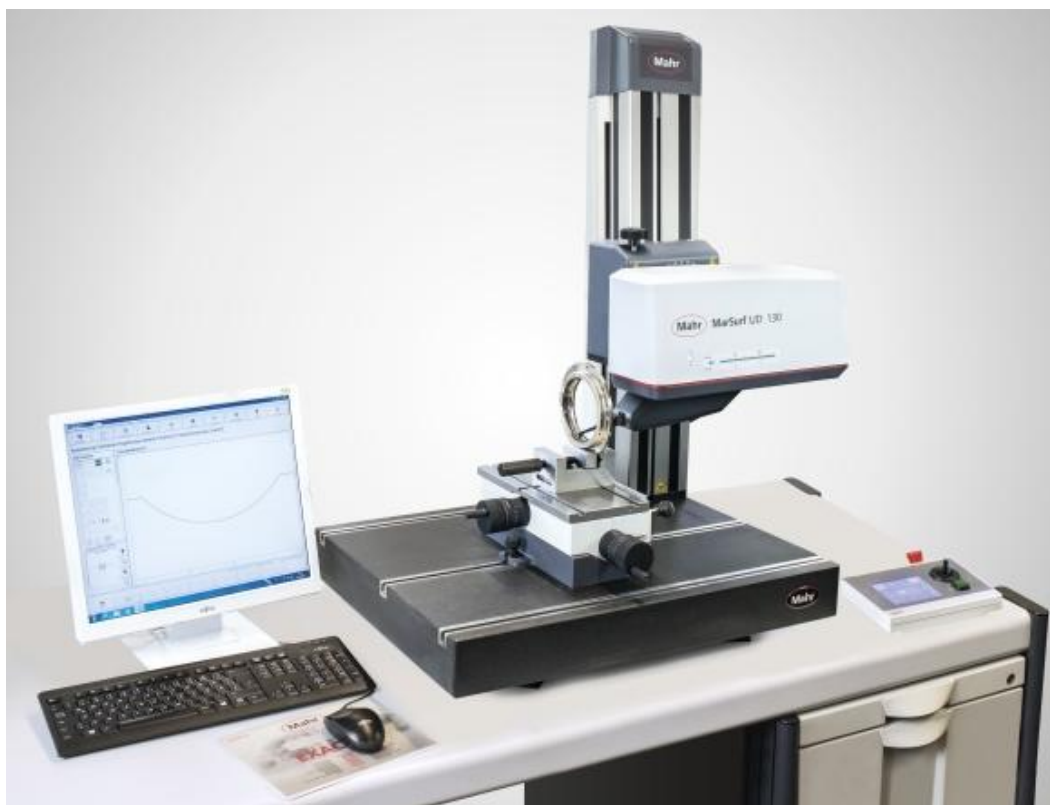


Рисунок 4 – Общий вид приборов для измерений параметров контура и шероховатости поверхности MarSurf UD 130



Рисунок 5 – Общий вид приборов для измерений параметров контура и шероховатости поверхности MarSurf LD 130

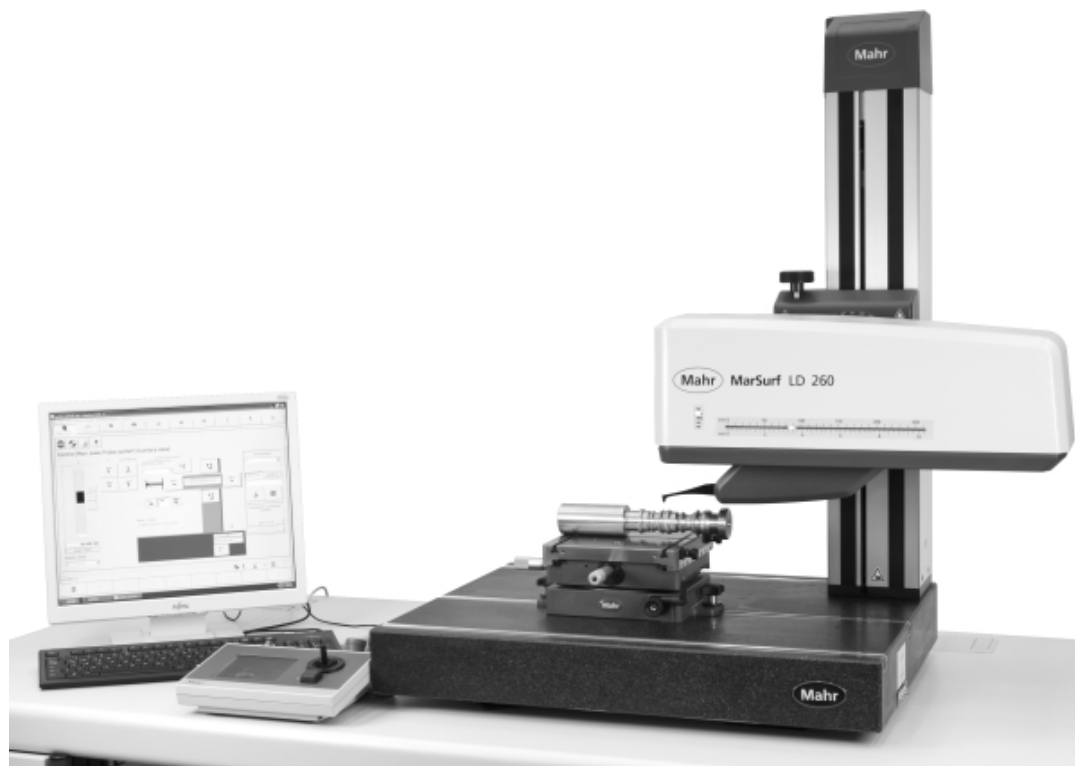


Рисунок 6 – Общий вид приборов для измерений параметров контура и шероховатости поверхности MarSurf LD 260

Программное обеспечение

Приборы имеют в своем составе программное обеспечение (ПО) MarWin, разработанное для конкретной измерительной задачи, осуществляющее измерительные функции, функции расчета параметров и функции индикации.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	MarWin
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	версия 10.00
Цифровой идентификатор ПО	—

Программное обеспечение и его окружение являются неизменными, средства для программирования или изменения метрологически значимых функций отсутствуют.

Уровень защиты программного обеспечения приборов «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики приборов

Наименование характеристики	Значение					
	MarSurf XC 2	MarSurf XC 20	MarSurf XCR 20	MarSurf UD 130	MarSurf LD 130	MarSurf LD 260
При измерении контура поверхности						
Блок привода	CD 120	PCV 200		UD 130	LD 130	LD 260
Диапазон линейных измерений по оси X, мм	от 0,2 до 120	от 0,2 до 200		от 0,1 до 130		от 0,1 до 260
Диапазон линейных измерений по оси Z, мм	от 0 до 25 ¹⁾ (50 ²⁾)			от 0 до 10 ³⁾ (20 ⁴⁾)	от 0 до 13 ³⁾ (26 ⁴⁾)	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности линейных измерений по осям X, Z ⁵⁾ , мкм	±(2,0 + L/50)			±(1,0 + L/75)	±(1,0 + L/150)	
где L – измеряемая длина по осям X, Z, мм						
Диапазон линейных измерений по оси Z при использовании стойки ST 750 D ⁶⁾ , мм	–	от 0 до 620				
Пределы допускаемой абсолютной погрешности линейных измерений по оси Z ⁵⁾ при использовании стойки ST 750 D ⁶⁾ , мкм	–	±(2,5 + L/100)		±(1,4 + L/100)		
где L – измеряемая длина по оси Z, мм						
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений радиусов ^{7) 9)} , мкм	±3 (R от 0,5 до 6 мм) ±(R/2) (R св. 6 до 10 мм) ±(3,9 + R/9) (R св. 10 до 100 мм) ±(3R/20) (R св. 100 мм)			±1,5 (R до 10 мм) ±(0,07 + R/7) (R св. 10 до 100 мм) ±(R/5,5 – 3,8) (R св. 100 мм)	±1 (R до 10 мм) ±(0,17 + R/12) (R св. 10 до 300 мм) ±(R/7 – 17,7) (R св. 300 мм)	
где R – измеряемый радиус, мм						
Разрешение по оси X, мкм	1			0,002	0,0008	
Разрешение по оси Z (относительно шкалы системы), мкм	0,04			0,002	0,0008	
Предел допускаемого отклонения от прямолинейности перемещения по оси X, мкм	1 (на 120 мм)	1 (на 200 мм)		0,12 (на 60 мм) 0,40 (на 130 мм)	0,1 (на 60 мм) 0,2 (на 130 мм)	0,1 (на 60 мм) 0,2 (на 130 мм) 0,4 (на 260 мм)

Наименование характеристики	Значение					
	MarSurf XC 2	MarSurf XC 20	MarSurf XCR 20	MarSurf UD 130	MarSurf LD 130	MarSurf LD 260
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений отклонений формы ⁸⁾ :						
- от окружности наилучшего приближения (исполнение Aspheric 2D), мкм		–		0,3		0,1
- от сферы наилучшего приближения (исполнение Aspheric 3D), мкм				–		0,2
При измерении шероховатости поверхности						
Пределы допускаемой погрешности измерений шероховатости по параметрам Ra, Rz и RSm ⁹⁾ , мкм		–		$\pm(0,004 + 0,02 \cdot X)$ где X – измеряемый параметр шероховатости в мкм		
Предел допускаемого отклонения от прямолинейности перемещения по оси X, мкм		–		0,2		
¹⁾ – при длине консоли щупа 175 мм; ²⁾ – при длине консоли щупа 350 мм; ³⁾ – при длине консоли щупа 100 мм; ⁴⁾ – при длине консоли щупа 200 мм; ⁵⁾ – при использовании стандартного щупа PCV 350/33 (для XC 2, XC 20 и XCR 20) и LP D 14-10-500 (для UD 130, LD 130 и LD 260); ⁶⁾ – по дополнительному заказу; ⁷⁾ – отклонение формы не более 50 нм; ⁸⁾ – для сферы радиусом 22,5 мм и отклонением формы не более 0,1 нм; ⁹⁾ – при использовании стандартного щупа BFW A 10-45-2/90° или BFW A 4-90-2/90° (для XCR 20) и LP D 14-10-2/60° (для UD 130, LD 130 и LD 260)						

Таблица 3 – Технические характеристики приборов

Наименование характеристики	Значение					
	MarSurf XC 2	MarSurf XC 20	MarSurf XCR 20	MarSurf UD 130	MarSurf LD 130	MarSurf LD 260
Измерительное усилие, мН	от 2 до 120		от 2 до 120 ¹⁾ 0,7 ²⁾	от 1 до 30	от 0,5 до 30	
Скорость измерений по оси X, мм/с	от 0,2 до 4			от 0,1 до 5	от 0,02 до 10	
Скорость измерений по оси Z, мм/с	от 0,1 до 1					
Скорость позиционирования по оси X, мм/с	от 0,2 до 8			от 0,1 до 30	от 0,02 до 200	
Скорость позиционирования по оси Z, мм/с	от 0,2 до 10			от 0,1 до 5		
Параметры электрического питания (от внешней сети): – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	от 100 до 240 50					
Потребляемая мощность, В·А, не более	2000			1000		
Габаритные размеры ³⁾ , мм, не более: – длина – ширина – высота	700 550 720			1000 550 720		
Масса, кг, не более	160			400		
Габаритные размеры (для исполнения Aspheric), мм, не более: – длина – ширина – высота	–			900 550 1000	1400 1300 2135	
Масса (для исполнения Aspheric), кг, не более	–			150	700	
Условия эксплуатации: – нормальная область значений температур, °С – рабочая область значений температур, °С – относительная влажность воздуха (без конденсата), %	от +18 до +22 от +5 до +35 не более 85	от +18 до +22 от +10 до +35 от 30 до 70		от +18 до +22 от +15 до +35 от 25 до 70		
¹⁾ – при измерении контура поверхности; ²⁾ – при измерении шероховатости поверхности стандартным щупом BFW A 10-45-2/90°; ³⁾ – с самой маленькой стойкой						

Таблица 4 – Технические характеристики стоек

Тип стойки	Описание
MarSurf ST 500	Диапазон перемещений 500 мм Регулировка высоты с использованием привода Ручная регулировка угла
MarSurf ST 750	Диапазон перемещений 750 мм Регулировка высоты с использованием привода Ручная регулировка угла
MarSurf ST 500 CNC HZ	Диапазон перемещений 500 мм Регулировка высоты с программным управлением Ручная регулировка угла
MarSurf ST 750 CNC HZ	Диапазон перемещений 750 мм Регулировка высоты с программным управлением Ручная регулировка угла
MarSurf ST 500 CNC HZ+HB	Диапазон перемещений 500 мм Регулировка высоты с программным управлением Регулировка угла с программным управлением
MarSurf ST 750 CNC HZ+HB	Диапазон перемещений 750 мм Регулировка высоты с программным управлением Регулировка угла с программным управлением
MarSurf ST 750 D	Диапазон перемещений 620 мм Измерительная ось HZ, измеряемая длина 620 мм Регулировка высоты с программным управлением

Знак утверждения типа

наносят на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Прибор для измерений параметров контура и шероховатости поверхности MarSurf: Блок привода Гранитное основание ¹⁾ Стойка ¹⁾²⁾ Блок управления приводами Система управления и оценки с предустановленным ПО	MarSurf XC 2, MarSurf XC 20, MarSurf XCR 20, MarSurf UD 130, MarSurf LD 130 или MarSurf LD 260	1 или 2 шт. ¹⁾ 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт.
Стандартный щуп для измерений контура	–	1 шт.
Стандартный щуп для измерений шероховатости ³⁾	–	1 шт.
Набор для калибровки щупов ¹⁾	–	1 шт.
Руководство по эксплуатации	–	1 экз.
Методика поверки	МП 203-13-2018	1 экз.

¹⁾ – по выбору

²⁾ – по дополнительному заказу может комплектоваться измерительной стойкой MarSurf ST 750 D;

³⁾ – только для модификаций MarSurf XCR 20, MarSurf UD 130, MarSurf LD 130 или MarSurf LD 260

Поверка

осуществляется по документу МП 203-13-2018 «Приборы для измерений параметров контура и шероховатости поверхности MarSurf XC 2, MarSurf XC 20, MarSurf XCR 20, MarSurf UD 130, MarSurf LD 130 и MarSurf LD 260. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 12 марта 2018 г.

Основные средства поверки:

- мера для поверки приборов для измерений контура поверхности KN 100 (Рег. № 52266-12);

- мера шероховатости 1-го разряда по ГОСТ 8.296-2015.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки в виде оттиска клейма наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к приборам для измерений параметров контура и шероховатости поверхности MarSurf XC 2, MarSurf XC 20, MarSurf XCR 20, MarSurf UD 130, MarSurf LD 130 и MarSurf LD 260

Техническая документация фирмы-изготовителя

Изготовитель

Mahr GmbH, Германия

Адрес: P.O. Box 100254, 73702, Reutlinger Strasse 48, 73728 Esslingen

Тел.: +49 711 9312600

Факс: +49 711 9312725

Web-сайт: www.mahr.com

E-mail: mahr.es@mahr.de

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

ИНН 7736042404

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Тел.: +7 (495) 437-55-77

Факс: +7 (495) 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2018 г.