

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы для измерений параметров контура и шероховатости поверхности MarSurf CD 140, MarSurf CD 280, MarSurf GD 140, MarSurf GD 280, MarSurf VD 140 и MarSurf VD 280

Назначение средства измерений

Приборы для измерений параметров контура и шероховатости поверхности MarSurf CD 140, MarSurf CD 280, MarSurf GD 140, MarSurf GD 280, MarSurf VD 140 и MarSurf VD 280 (далее по тексту – приборы) предназначены для измерений профилей различных деталей и (или) 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, рубиновым 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 CD 140, MarSurf CD 280, MarSurf GD 140, MarSurf GD 280, MarSurf VD 140 и MarSurf VD 280, которые различаются визуально, метрологическими и техническими характеристиками, а так же набором измеряемых параметров.

Прибор состоит из блока привода с щуповой системой, щуповой консоли, стойки с гранитным основанием, системы управления и оценки результатов измерений на базе персонального компьютера (ПК).

На гранитном основании смонтирована колонна с вертикальными направляющими (ось Z), на которой крепится блок привода с горизонтальной направляющей (ось X) на которых установлена щуповая система с закрепленной на ней щуповой консолью (ось ZW). Управление всеми перемещениями осуществляется при помощи меню на экране монитора с мышки или джойстика.

Приборы модификаций MarSurf CD 140 и MarSurf CD 280 оснащаются блоком привода с щуповой системой для измерений параметров контура поверхности. Приборы модификаций MarSurf GD 140 и MarSurf GD 280 оснащаются блоком привода с щуповой системой для измерений параметров шероховатости поверхности (BFW). Приборы модификаций MarSurf VD 140 и MarSurf VD 280 оснащаются блоком привода с щуповой системой для измерений параметров контура и щуповой системой для измерений параметров шероховатости поверхности (С 11 и BFW). Приборы модификаций MarSurf CD 140 и MarSurf CD 280 по дополнительному заказу могут поставляться с функцией измерений шероховатости поверхности (С 11). Приборы модификаций MarSurf GD 140 и MarSurf GD 280 по дополнительному заказу могут оснащаться программной функцией оценки контура поверхности (в пределах диапазона измерений щуповой системы).

Приборы могут оснащаться стойкой 350 мм или 600 мм в зависимости от выбранного исполнения.

Приборы оснащаются опорной плитой с сеткой отверстий 50 мм для установки измеряемых деталей. Плита имеет ось перемещения ТУ (в поперечном направлении) с диапазоном перемещения 60 мм с ручным приводом. Опционально данная ось может оснащаться электроприводом.

Блоки приводов приборов модификаций MarSurf GD 140, MarSurf GD 280, MarSurf VD 140 и MarSurf VD 280 оснащены регулировкой угла наклона привода, приборы модификаций MarSurf CD 140 и MarSurf CD 280 могут быть оснащены регулировкой угла наклона привода в зависимости от модификации.

Щуповая система BFW на приборах модификаций MarSurf GD 140, MarSurf GD 280, MarSurf VD 140 и MarSurf VD 280 может поворачиваться на 90° вокруг вертикальной оси для обеспечения поперечного трассирования (рис. 4), а также может поворачиваться на необходимый угол относительно своей оси, в том числе и на угол 180° (рис. 5).

Общий вид приборов представлен на рисунках 1-3.

Пломбировка приборов от несанкционированного доступа не предусмотрена.



Рисунок 1 – Общий вид приборов для измерений параметров контура поверхности MarSurf CD 140 и MarSurf CD 280



Рисунок 2 – Общий вид приборов для измерений параметров шероховатости поверхности MarSurf GD 140 и MarSurf GD 280



Рисунок 3 – Общий вид приборов для измерений параметров контура и шероховатости поверхности MarSurf VD 140 и MarSurf VD 280



Рисунок 4 – Поворот щуповой системы на 90°



Рисунок 5 – Разворот щуповой системы на 180°

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	11.00
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					
Модификация	MarSurf CD 140	MarSurf CD 280	MarSurf VD 140	MarSurf VD 280	MarSurf GD 140	MarSurf GD 280
Диапазон измерений линейных размеров по оси X, мм	от 0,01 до 140	от 0,01 до 280	от 0,1 до 140	от 0,1 до 280	от 0,1 до 140	от 0,1 до 280
Диапазон измерений линейных размеров по оси ZW, мм	от 0 до 42 ¹⁾ от 0 до 70 ²⁾ от 0 до 100 ³⁾				±0,25 ¹²⁾ ±0,5 ¹³⁾ ±0,75 ¹⁴⁾	
Разрешение по оси X, мкм	0,01				0,01	
Разрешение по оси ZW, мкм	0,006		0,006; 0,0002		0,0002	
Предел допускаемого отклонения от прямолинейности перемещения по оси X ^{8) 15)} , мкм	0,35 (на 60 мм) 0,40 (на 140 мм)	0,35 (на 60 мм) 0,40 (на 140 мм) 0,75 (на 280 мм)	0,35 (на 60 мм) 0,40 (на 140 мм)	0,35 (на 60 мм) 0,40 (на 140 мм) 0,75 (на 280 мм)	0,20 (на 60 мм) 0,40 (на 140 мм)	0,20 (на 60 мм) 0,40 (на 140 мм) 0,75 (на 280 мм)
При измерении контура поверхности						
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров ^{4) 15)} , мкм	±(1,0 + 1,25·L/100) где L – измеряемая длина, мм				–	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений радиусов ^{4) 15)} , мкм	±2 (R до 10 мм) ⁵⁾ ±(0,333 + R/6) (R св. 10 до 100 мм) ⁵⁾ ±(R/5 – 3) (R св. 100 мм) ⁶⁾ где R – измеряемый радиус, мм				–	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений углов ^{7) 15)} , °	±0,04				–	
Измерительное усилие, мН	от 4 до 30				–	
При измерении шероховатости поверхности ⁹⁾						
Диапазон измерений шероховатости по параметру Rz, мкм	от 2 до 5000		от 0,03 до 1000 ¹⁰⁾ от 2 до 5000 ¹¹⁾		от 0,03 до 1000	
Диапазон измерений шероховатости по параметру Ra, мкм	от 0,7 до 2000		от 0,01 до 400 ¹⁰⁾ от 0,7 до 2000 ¹¹⁾		от 0,01 до 400	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений шероховатости по параметру Rz ^{4) 15)} , мкм	±(0,1 + Rz/20)		±(0,03 + Rz/40) ¹⁰⁾ ±(0,1 + Rz/20) ¹¹⁾		±(0,03 + Rz/40)	
где Rz – измеряемый параметр шероховатости в мкм						

Наименование характеристики	Значение					
	MarSurf CD 140	MarSurf CD 280	MarSurf VD 140	MarSurf VD 280	MarSurf GD 140	MarSurf GD 280
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений шероховатости по параметру Ra ^{4) 15)} , мкм	$\pm(0,06 + Ra/30)$		$\pm(0,01 + Ra/60)^{10)}$ $\pm(0,06 + Ra/30)^{11)}$		$\pm(0,01 + Ra/60)$	
	где Ra – измеряемый параметр шероховатости в мкм					
Измерительное усилие, мН	от 4 до 30		0,7 ¹⁰⁾ от 4 до 30 ¹¹⁾		0,7	
Радиус закругления щупа, мкм	2					
<p>1) – для консоли длиной 210 мм; 2) – для консоли длиной 350 мм; 3) – для консоли длиной 490 мм; 4) – при использовании стандартной шуповой консоли; 5) – для поверхностей с шероховатостью Rz < 1 мкм, угол сегмента не менее $\pm 40^\circ$ относительно зенита; 6) – для поверхностей с шероховатостью Rz < 1 мкм, угол сегмента не менее $\pm 40^\circ$ относительно зенита либо максимально возможный; 7) – для поверхностей с шероховатостью Rz < 1 мкм, длина аппроксимирующей прямой не менее 2 мм; 8) – при угле наклона блока привода 0°; 9) – для модификаций MarSurf CD 140 и MarSurf CD 280 функция доступна по дополнительному заказу; 10) – для шуповой системы BFW; 11) – для шуповой системы C 11; 12) – для шуповой консоли длиной 45 мм; 13) – для шуповой системы длиной 90 мм; 14) – для шуповой системы длиной 135 мм; 15) – при температуре окружающей среды от плюс 18 до плюс 22 °С</p>						

Таблица 3 – Технические характеристики приборов

Наименование характеристики	Значение					
	MarSurf CD 140	MarSurf CD 280	MarSurf VD 140	MarSurf VD 280	MarSurf GD 140	MarSurf GD 280
Скорость измерений, мм/с	от 0,02 до 10					
Диапазон позиционирования по оси Z (в зависимости от выбранной колонны), мм	от 0,01 до 350 от 0,01 до 600					
Скорость позиционирования по оси X, мм/с	от 0,02 до 200					
Скорость позиционирования по оси Z, мм/с	от 0,02 до 50					

Наименование характеристики	Значение					
	MarSurf CD 140	MarSurf CD 280	MarSurf VD 140	MarSurf VD 280	MarSurf GD 140	MarSurf GD 280
Модификация						
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					
Габаритные размеры, мм, не более: – длина – ширина – высота	915 610 1032 ¹⁾ (1282 ²⁾)	985 610 1032 ¹⁾ (1282 ²⁾)	915 610 1032 ¹⁾ (1282 ²⁾)	985 610 1032 ¹⁾ (1282 ²⁾)	915 610 1032 ¹⁾ (1282 ²⁾)	985 610 1032 ¹⁾ (1282 ²⁾)
Масса, кг, не более	190					
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность воздуха (без конденсата), %	от +15 до +30 от 25 до 70					
¹⁾ – для колонны 350 мм; ²⁾ – для колонны 600 мм						

Знак утверждения типа

наносят на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Прибор для измерений параметров контура и шероховатости поверхности: Блок привода Гранитное основание со стойкой Блок управления приводами Система управления и оценки с предустановленным ПО Зажимное приспособление для эталона шероховатости ²⁾	MarSurf CD 140, MarSurf CD 280, MarSurf GD 140, MarSurf GD 280, MarSurf VD 140 и MarSurf VD 280	1 или 2 ¹⁾ шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт.
Стандартный щуп для измерений контура (длина консоли 350 мм, вылет 36 мм, радиус наконечника 25 мкм, угол 12°) ³⁾	–	1 шт.
Стандартный щуп для измерений шероховатости (длина консоли 45 мм, вылет 10 мм, радиус наконечника 2 мкм, угол 90°)	–	1 шт.
Стандартный щуп для измерений шероховатости (длина консоли 210 мм, вылет 20 мм, радиус наконечника 5 мкм, угол 90°) ⁴⁾	–	1 шт.
Набор для калибровки ²⁾³⁾	–	1 шт.
Руководство по эксплуатации	–	1 экз.
Методика поверки	МП 203-37-2019	1 экз.
¹⁾ – для модификаций MarSurf VD 140 и MarSurf VD 280; ²⁾ – по дополнительному заказу для MarSurf CD 140 и MarSurf CD 280; ³⁾ – для модификаций MarSurf CD 140, MarSurf CD 280, MarSurf VD 140 и MarSurf VD 280; ⁴⁾ – для модификаций MarSurf CD 140 и MarSurf CD 280 по дополнительному заказу		

Поверка

осуществляется по документу МП 203-37-2019 «Приборы для измерений параметров контура и шероховатости поверхности MarSurf CD 140, MarSurf CD 280, MarSurf GD 140, MarSurf GD 280, MarSurf VD 140 и MarSurf VD 280. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 13 июня 2019 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, знак в виде голографической наклейки наносится на прибор или 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 CD 140, MarSurf CD 280, MarSurf GD 140, MarSurf GD 280, MarSurf VD 140 и MarSurf VD 280

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 06.11.2019 г. № 2657 «Об утверждении 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»

Техническая документация 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.

« ____ » _____ 2020 г.