

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 (C 11 и BFW). Приборы модификаций MarSurf CD 140 и MarSurf CD 280 по дополнительному заказу могут поставляться с функцией измерений шероховатости поверхности (C 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 TY (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 | ±(0,06 + Ra/30) | | ±(0,01 + Ra/60) ¹⁰⁾ ±(0,06 + Ra/30) ¹¹⁾ | | ±(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 щуповой консоли; ⁵⁾ – для поверхностей с шероховатостью Rz < 1 мкм, угол сегмента не менее ±40° относительно зенита; ⁶⁾ – для поверхностей с шероховатостью Rz < 1 мкм, угол сегмента не менее ±40° 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 щуповой системы BFW; ¹¹⁾ – для щуповой системы C 11; ¹²⁾ – для щуповой консоли длиной 45 мм; ¹³⁾ – для щуповой системы длиной 90 мм; ¹⁴⁾ – для щуповой 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.