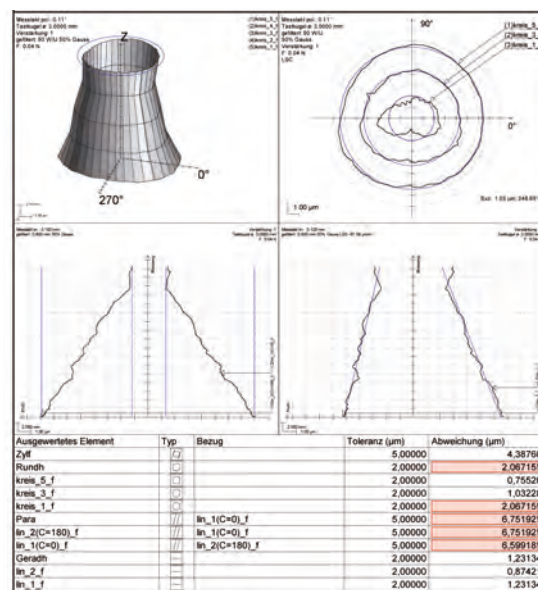
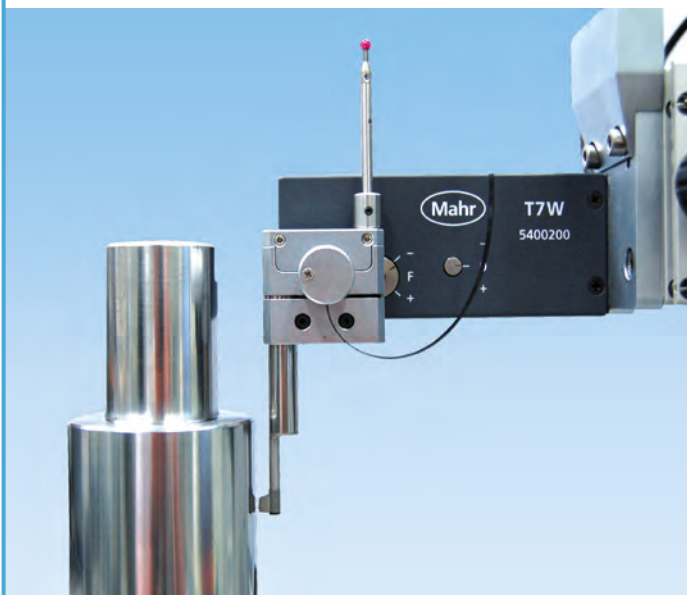


MarWin. Опции ПО. Измерение шероховатости



Что может быть более очевидным, чем измерение и протоколирование параметров шероховатости, например, R_a и R_z во время измерения детали на кругломере MarForm?

Комбинируйте определение погрешностей формы и расположения поверхностей с оценкой шероховатости этих поверхностей.

Для пользователя это означает:

Никаких компромиссов по качеству, поскольку: Для каждой метрологической задачи устанавливается соответствующая щуповая головка, обеспечивающая высочайшую точность.

Преимущества:

- Сокращение времени и затрат на измерение благодаря измерению детали за один установ по одной программе
- Более высокой точности благодаря автоматическому выбору и позиционированию нужного щупа или консоли для каждой метрологической задачи
- Простотой эксплуатации благодаря единому программному обеспечению для формы, расположения и шероховатости
- Наглядный детализированный протокол
- Проверенная техника измерения формы в комбинации с проверенной техникой измерения шероховатости

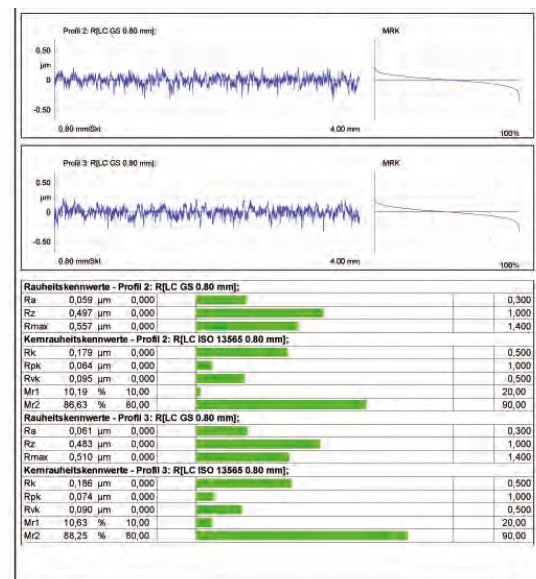
Объем поставки опции Измерение шероховатости для MMQ 400
Номер для заказа 5400240, 5400241

Аппаратное обеспечение

- Датчик PHT 6-350 с наконечником 90° радиусом 2 мкм
- Держатель щуповых консолей для датчика PHT 6-350 и щуповой консоли измерения формы
- Адаптер для подключения датчика к MarForm MMQ

Программное обеспечение

- Лицензия на программное обеспечение для оценки шероховатости, работающее с программным пакетом AdvancedForm
- Программное обеспечение AdvancedForm для кругломеров MMQ 400



Датчик PHT 6-350

Датчик PHT 6-350

Система
Радиус опоры
в поперечном направлении 2,9 мм
Точка контакта
Диапазон измерения
Спецификация

Номер для заказа 6111520

Одноопорный датчик
В направлении трассирования 25 мм,
0,8 мм от наконечника щупа
350 мкм
для ровных поверхностей,
для отверстий Φ от 6 мм,
глубиной до 17 мм,
канавки шириной от 3 мм
мин. длина детали =
длина трассирования + 1 мм
2 мкм/90°, алмазный

Геометрия
наконечника

MarWin. Опции ПО. Измерение контура

Измерение и оценка контура как опция для кругломера MarForm MMQ 400

В современном производстве требуется все более простое и быстрое изменение профилей деталей. При этом метрологические задачи становятся все более сложными и требуют все более высокой точности систем измерения и оптимальной стратегии измерения.

В процессе поиска оптимального по времени и затратам решения метрологических задач возникает необходимость измерения за один установ погрешностей формы и расположения, а также шероховатости и контура детали.

Опыт многих десятилетий в изготовлении систем измерения контура в сочетании с многочисленными пожеланиями и предложениями наших заказчиков привели к созданию этих систем нового поколения. То, что мы начали почти 30 лет назад с создания контурографов для записи контура и сравнения этих записей с шаблонами, привело сегодня к появлению систем измерения контура, имеющих высочайшую точность и основанных на самых современных технологиях. Программное обеспечение измерения контура MarSurf XC 20 and MarSurf XC 2 оценивается заказчиками фирмы Mahr как наиболее качественное и надежное.

Что может быть более очевидным, чем измерение и протоколирование параметров шероховатости, таких, как Ra и Rz, при измерении детали на кругломерах MarForm? А затем, после измерения погрешностей формы и расположения, решить задачи измерения контура без переустановки детали на другую систему измерения?

Комбинация возможностей измерения погрешностей формы и расположения с измерением и оценкой параметров контура и шероховатости дает возможность фирме Mahr предложить абсолютно новое толкование понятия "система измерения с ЧПУ"!

Кругломер MarForm MMQ 400 позволяет определить погрешности формы и расположения в соответствии с ISO 1101, используя высокоточные круговую и линейные оси. Алмазный щуп дает возможность измерения параметров шероховатости, а стандартный щуп для измерения контура позволяет записать параметры контура, используя для привода линейную ось с высоким разрешением кругломера MMQ 400. Благодаря общей платформе программного обеспечения MarWin становится возможным оценка и протоколирование всех параметров.

Для заказчика это означает:

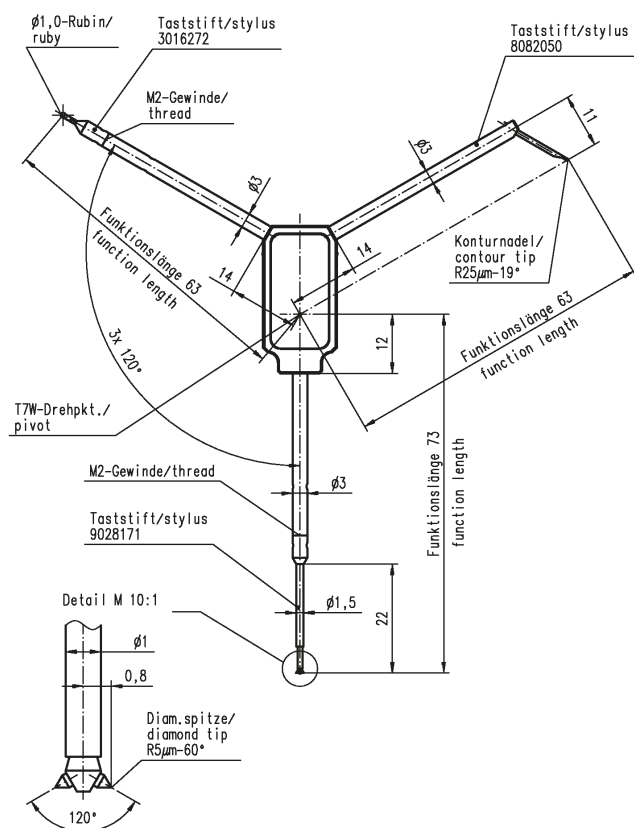
Никаких компромиссов при оценке качества, поскольку измерительная головка всегда работает в условиях, оптимальных для решения различных задач, обеспечивая высочайшую точность измерения.



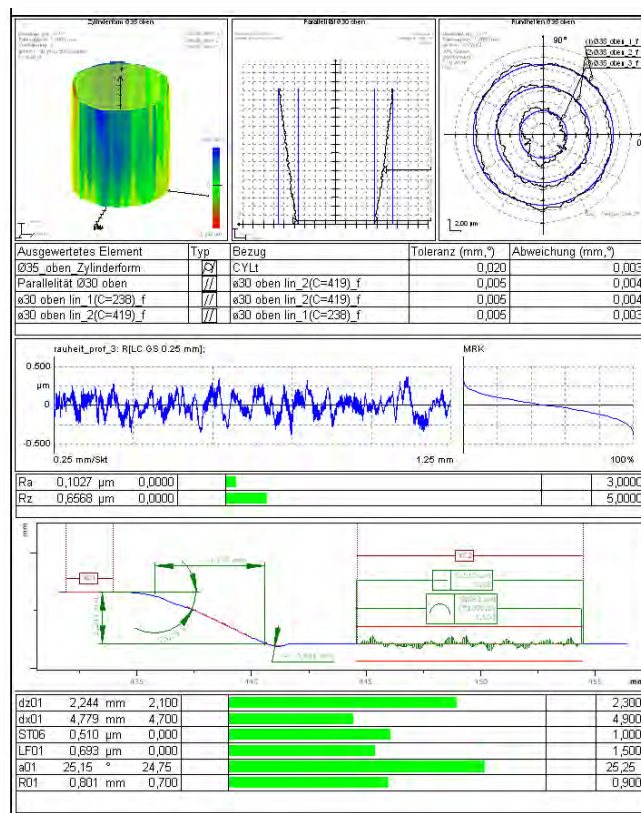
Преимущества применения кругломера MarForm MMQ 400 с моторизованной головкой T7W.

- **Только у фирмы Mahr:** щуповая консоль 3-в-1 обеспечивает высочайшую точность благодаря автоматическому выбору щупов для измерения шероховатости, контура или погрешностей формы и расположения.
- **Только у фирмы Mahr:** Экономия времени и денег благодаря измерению за один установ без вмешательства оператора.
- **Только у фирмы Mahr:** Простота в обращении благодаря одному программному обеспечению для формы, расположения, шероховатости и контура, все в трехмерном отображении.
- **Только у фирмы Mahr:** Кругломер MarForm MMQ 400-2 благодаря высокоточным линейным осям позволяет измерение и оценку контуров с высоким разрешением.
- **Только у фирмы Mahr:** Проверенная временем метрология формы в сочетании с проверенной временем метрологией поверхности.
- **Только у фирмы Mahr:** Понятный детализированный протокол измерения формы, шероховатости и контура на одном листе.

MarWin. Опции ПО. Измерение контура на кругломере MarForm MMQ 400-2



Пример тройной щуповой консоли для измерения формы, шероховатости и контура



Технические характеристики MarForm MMQ 400-2

Опция измерения контура для ПО AdvancedForm 4.0

Длина трассирования (по Z)
 Ход измерения (по X)
 Система измерения (по X)
 Система измерения (in Z)
 Направление контакта (по X)
 Направление трассирования (по Z)
 Измерительное усилие головки T7W
 Наклон профиля в направлении трассирования (Z)
 Скорость измерения (по Z)
 Радиус наконечника щупа
 Неопределенность измерения U95 при vT = 0,8 мм/с:
 - Расстояние
 - Радиус 10 мм
 - Угол*

Номер для заказа 5480196

от 0,2 до 350 мм, 500 мм или 900 мм
 20 мм
 высокоточная инкрементальная система, разрешение 0,005 мкм
 высокоточная инкрементальная система, разрешение 0,005 мкм
 вперед (+X), назад (-X)
 вниз (-Z), вверх (+Z)
 настраивается через ПО MarForm
 70°
 от 0,2 мм/с до 1 мм/с
 25 мкм
 ±(3 + 1/25) мкм
 10 мкм
 3 мин

* На плоских поверхностях (Rz < 2 мкм) с наклоном ±45° к оси Z и длиной боковой стороны 5 мм ... 30 мм

MarWin. Опции ПО. MarForm MMQ 400-2 с управлением траекторией MCPC

Современные технологии позволяют изготавливать все более сложные детали. Но как и раньше, окончательный контроль детали в измерительной лаборатории является неотъемлемой частью обеспечения качества.

Но для как можно более раннего распознавания погрешностей необходимо производить измерение непосредственно в производстве. При измерении деталей на отдельных операциях технологического процесса можно гарантировать стабильность и управлять процессом с помощью статистических методов, вводя коррекции при превышении контрольных границ на контрольных картах.

Раньше подобные измерения проводились, как правило, ручными средствами измерения, простыми измерительными приспособлениями и системами. Сегодня из-за сложной конфигурации деталей и постоянно ужесточающихся требований по точности требуется сложная метрологическая техника.

Деталь на кругломере обычно измеряется за счет перемещения щупа относительно высокоточной базовой оси. Измерение контура до сих пор было возможно только в пределах перемещения щупа или за счет перемещения по одной из осей в зависимости от сигнала щуповой головки (режим слежения). Этот метод, однако, работает только при небольших скоростях измерения - не более 0,5 мм/с - и полностью исключает возможность измерения прерывистого профиля, например, с отверстиями или канавками.

Новое управление траекториями **MCPC (Mahr Continuous Path Control)** для кругломера MMQ 400-2 позволяет перемещение по двум осям вдоль заданного профиля с одновременным измерением. Скорость измерения при этом в 10 раз выше и составляет до 5 мм/с.

Данные измерения собираются непрерывно в виде трехмерного облака точек. Такой метод измерения координат на кругломере применен впервые в мире.

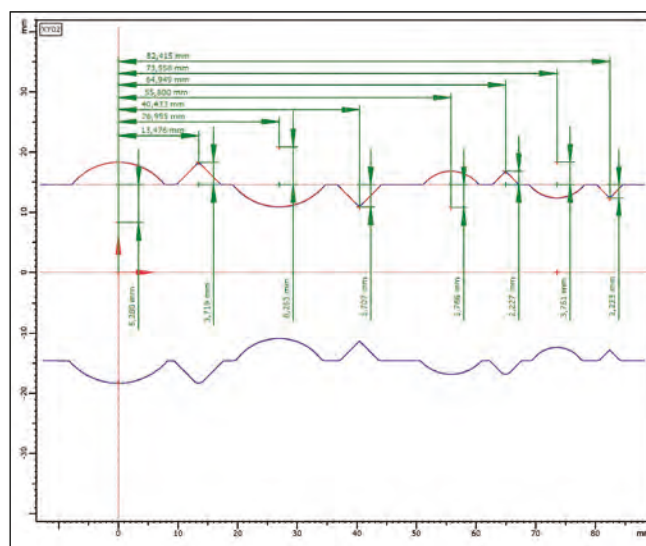
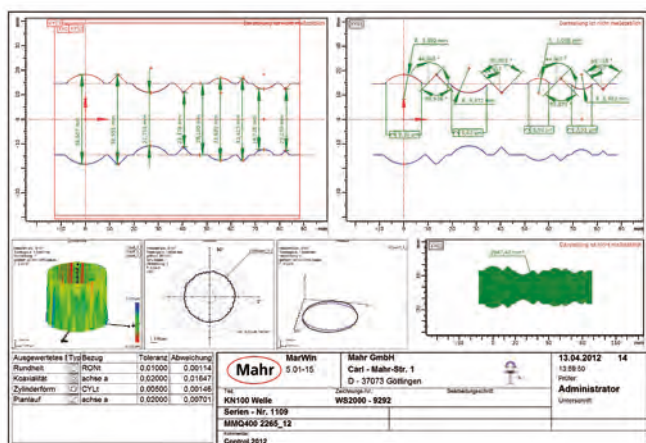


Трехмерный эталон контура KN100S

Трехмерный эталон контура KN100S может также успешно применяться для проверки координатно-измерительных машин и систем измерения контура.

Такой трехмерный эталон контура поставляется только фирмой Mahr.

Номер для заказа: 5360581



MarWin. Опции ПО. Оценка профиля кулачка



MMQ 400 с распределительным валом

Распределительные валы во многом определяют эффективность и экономичность современных конструкций двигателей. Следуя тенденциям постоянного повышения требований к точности распределительных валов, фирма Mahr реализовала измерение формы кулачка распределительных валов в дополнение к уже проверенным решениям измерения погрешностей формы и расположения поверхностей этих валов на кругломерах MarForm.

В сочетании с широко известными кругломерами для метрологических лабораторий это решение на базе программной платформы MarWin 5 существенно расширяет возможности оценки параметров распределительных валов.

В программном помощнике (Quick&Easy) нового поколения "Измерение распределительных валов" объединены возможности измерения всех типов распредвалов - стандартных, с двоянными кулачками, триподов и эксцентриковых валов. Возможно измерение кулачков выпуклой и вогнутой формы.

Такая функциональная концентрация позволяет полностью описать геометрию кулачка разных типов распредвалов в рамках одного Помощника. Благодаря специфическим установкам и глобальным параметрам возможна стандартизация конкретных задач измерения, допусков и методов оценки различных заказчиков.

Области применения

Для измерения параметров шеек распредвала всегда требуется кругломер. Основной предпосылкой для измерения формы кулачка является управление траекторией системы измерения в сочетании с малыми усилиями контакта и возможностью получения как можно большего числа точек измерения.

Эту задачу теперь решают кругломеры **MarForm MMQ 400-2** или **MarForm MFU 100** – проверенные средства измерения валов, а теперь и распредвалов. Сочетание с программной платформой **MarWin 5** дает Вам возможность быстрого и эффективного полного измерения распределительного вала.

Еще быстрее получить готовый протокол можно при закреплении распредвала в центрах. Опция **"Моторизованная задняя бабка"** для MMQ 400-2 позволяет сэкономить значительное время и оптимизировать процесс измерения, поскольку не надо выравнивать деталь в начале измерения.

Форма кулачка может получена из файла или создана с применением Помощника. ПО MarForm использует эту форму при измерении. В результате Вы получите детальный протокол формы профиля с указанием Ваших полей допусков. Вид этого графика Вы можете переключать между представлением в виде контура и представлением в виде отклонений с полем допуска.



MarForm MMQ 400 с моторизованной задней бабкой

MarWin. Опции ПО. Оценка профиля кулачка

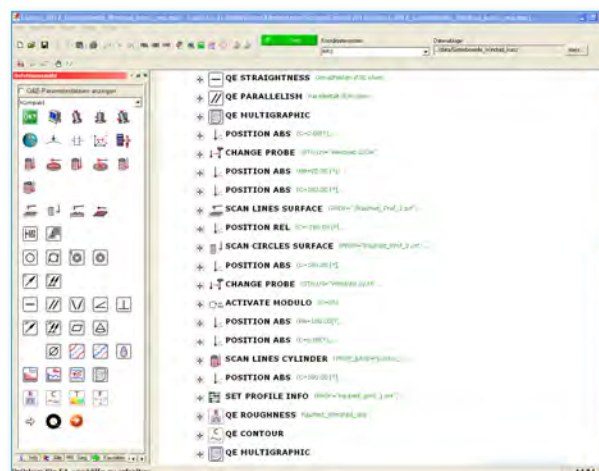
Можно также оценить другие признаки, специфические для распределения, например, кривые хода и угол между кулачками.

К возможностям Помощника **Quick&Easy CAM** также относятся специальные оценки, например, кривые ускорений и кривые скоростей, рассчитанные из профиля кулачка.

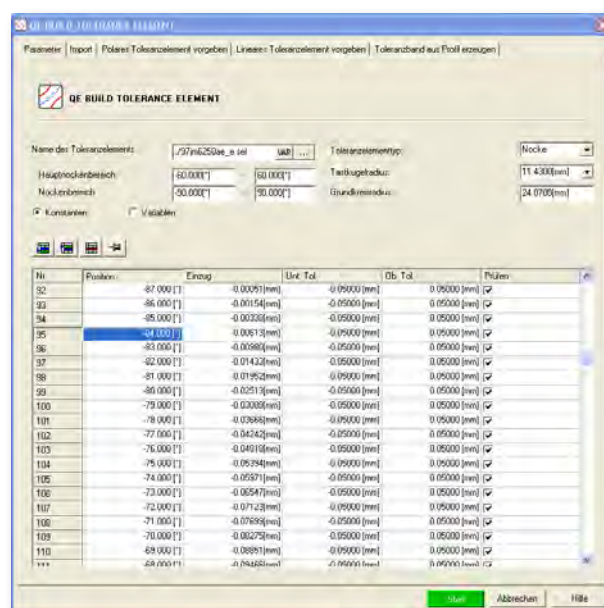
Все, что касается измерения погрешностей формы и расположения, Вы можете реализовать с помощью диалогового программирования в ПО AdvancedForm. Последовательность действий в этом случае можно указать, как "Что Вы делаете, то и получаете!"

Вы можете выбирать консоли шупа с шариком, острой кромкой или диском. Кулачки неизвестной формы можно автоматически измерить в программе MarForm (в режиме слежения) и сохранить данные измерения как исходный профиль.

С этой системой измерения вы можете быстро и эффективно полностью измерять Ваши детали.



ПО Advanced Form 5



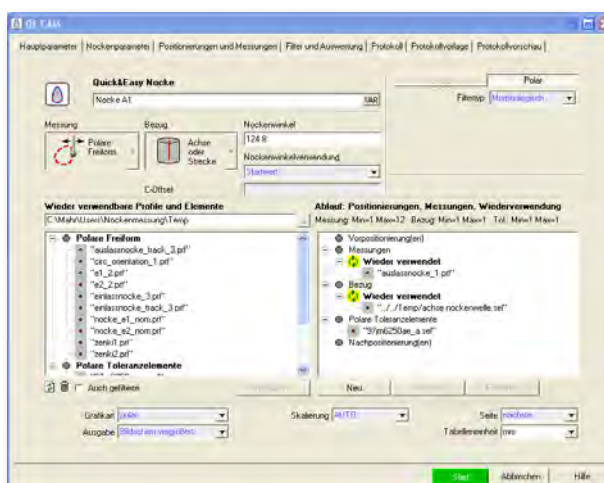
QE ПОСТРОЕНИЕ ПОЛЯ ДОПУСКА

Особенности

- Вы можете составить программу измерения распределения быстро, удобно, с минимальными затратами.
- Благодаря Помощнику Вы достигаете высокого уровня надежности измерения.

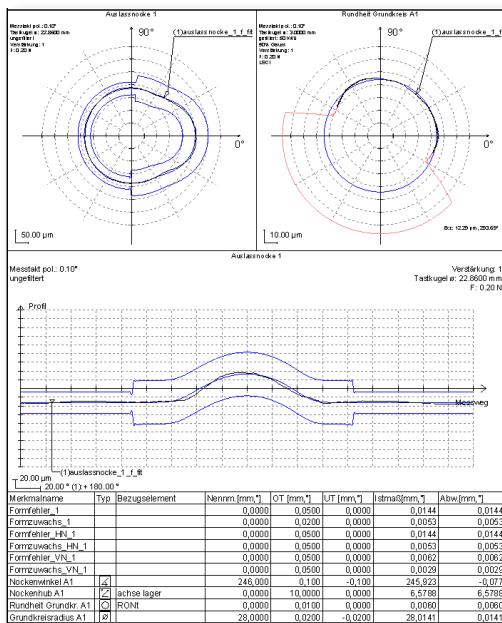
Программа измерения и оценки Advanced Form, базирующаяся на платформе MarWin, дополнена новым Помощником. Он облегчает измерение формы кулачка сочетание кругового движения с перемещением оси X, а также оценку формы и создание протокола. В результате измерение и оценка формы кулачка стала единым целым со всей оболочкой AdvancedForm и, вместе с другими помощниками для погрешностей формы и расположения, дает возможность создания сложных комплексных программ измерения методом обучения.

Этот Помощник **Quick&Easy Кулачок (QE CAM)** активируется собственной опциональной лицензией, поэтому функциональные возможности кругломера MarForm могут быть расширены в любое время.

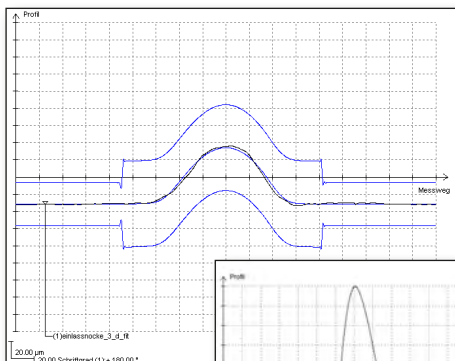


QE КУЛАЧОК

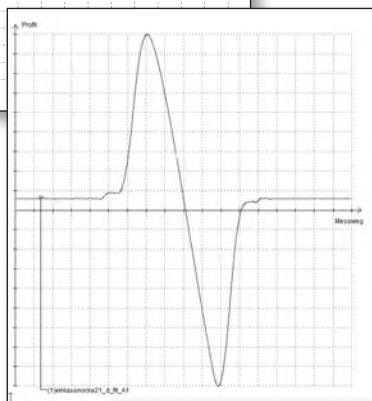
MarWin. Опции ПО. Оценка профиля кулачка



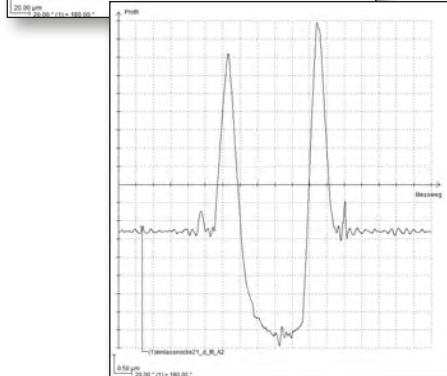
Протокол погрешности формы кулачка



Ход кулачка



Первая производная: скорость клапана



Вторая производная: ускорения клапана

Возможности

Новая опция "Оценка профиля кулачка" предлагается для кругломеров MarForm **MFU 100**, **MFU 110** и **MMQ 400-2**. Измерение осуществляется с помощью щуповой головки **T7W** и щуповой консоли. Опция "Оценка профиля кулачка" доступна, начиная с версии ПО **MarWin 5**:

Оценка/Измерение

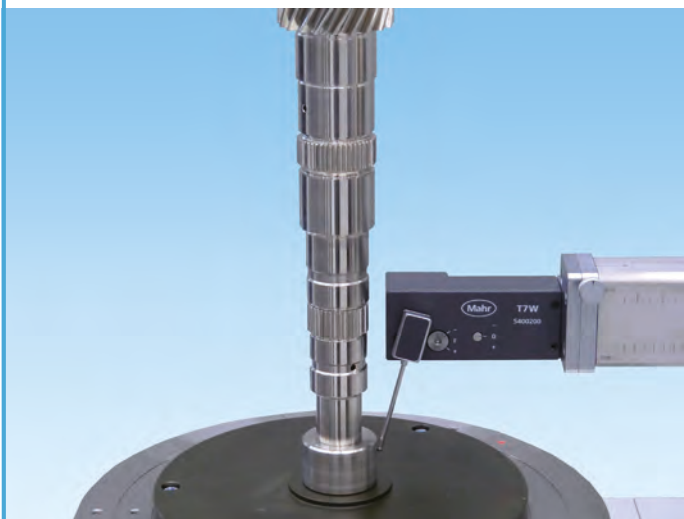
- Оценка профиля кулачка осуществляется применением помощника (**Quick&Easy QE Кулачок**) для измерения формы и последующей оценки, работающего в пакетах ПО **AdvancedForm 5** или **ProfessionalForm 5**. Помощник активируется отдельной лицензией
- Измерение осуществляется при вращении круговой оси (оси C) с одновременным перемещением линейной оси (оси X) в режиме управления траекторией (**MCPC**) или в режиме слежения (**QE Окружности на цилиндре**)
- Зона допуска создается, например, в программе **Excel** (не входит в комплект поставки)
- Зона допуска загружается в **QE Кулачок** из файла (формат **.txt** или **.csv**)
- Измерение одной траектории на кулачке при вращении оси C и перемещении оси X или использование уже измеренного профиля
- Сравнение/оценка отклонения профиля относительно заданной зоны допуска
- При этом применяются как морфологические фильтры для пересчета геометрии наконечника щупа или пересчета на геометрию плоского или радиусного толкателя клапана, так и обычные гауссовские фильтры

Создание протокола

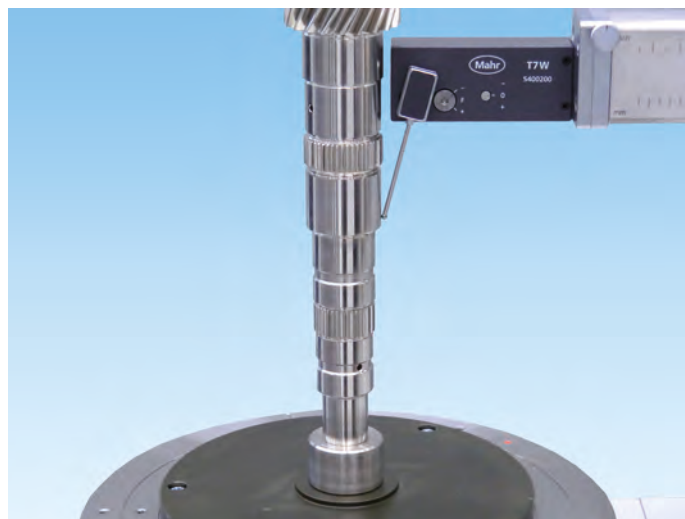
Определение и вывод значений с возможностью контроля зоны допуска:

- макс. отклонение внутри зоны допуска
- увеличение формы (наибольшая ошибка подъема на периферии)
- Угловое положение кулачка относительно базы
- Представление профиля кулачка в виде
 - полярного графика
 - линейного графика с возможностью выбора коэффициента формы (0 и 1) в диапазоне 0 ... 100 %
- Представление первой и второй производной профиля кулачка (скорость и ускорение клапана) в виде линейного графика
- Вывод таблицы значений или таблицы отклонений профиля в зоне допуска

MarWin. Опции ПО. Измерение диаметра



Калибровочное измерение



Измерение диаметра

Измерение и оценка диаметра на кругломерах MarForm MMQ 400-2 и MarForm MMQ 200 с опцией QE ДИАМЕТР

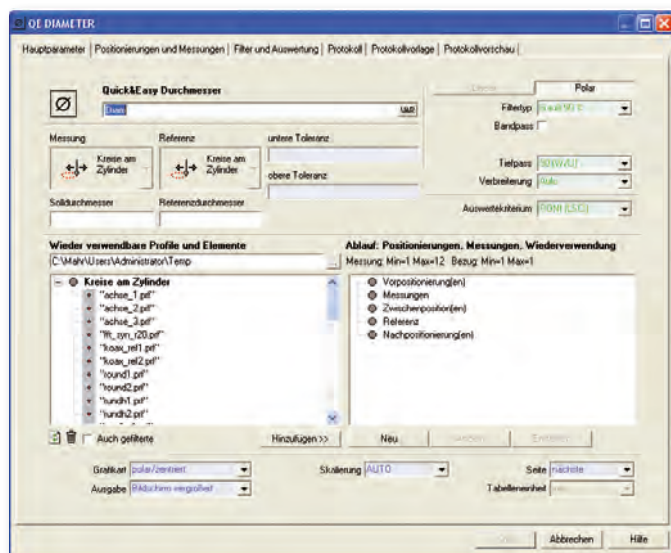
Помощник, называемый в ПО MarWin "Quick&Easy", помогает пользователю сделать калибровочное измерение, измерить диаметр и создать сразу после измерения наглядный информативный протокол, в котором, кроме результата измерения диаметра, также отображаются погрешности круглости.

Основные особенности:

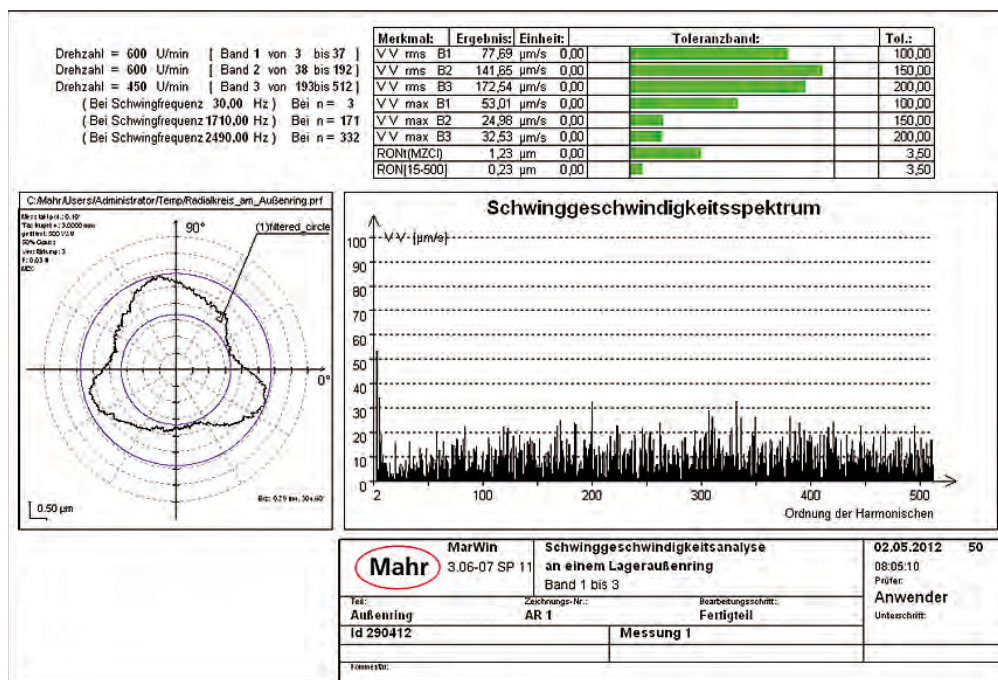
- Простота в эксплуатации благодаря конфигурации аналогичной QE КРУГЛОСТЬ
- Определение диаметра из кругового измерения
- Определение базы из кругового измерения
- Наружные и внутренние измерения
- Стандартная оценка базовых окружностей методом наименьших квадратов (LSC)
- Методы оценки для определения диаметра: наименьших квадратов, минимальных зон, минимальной описанной окружности или максимальной вписанной окружности
- Пригодные измерения при допуске на диаметр более 20 мкм
- Вывод базового диаметра и величины коррекции
- Активация отдельной лицензией (опция: номер для заказа 5480190)

С новой опцией измерения и оценки диаметра на кругломерах MarForm MMQ 400-2 и MarForm MMQ 200 область применения кругломеров существенно расширяется. Теперь из кругового профиля можно определять и документировать не только погрешность круглости, но и погрешность диаметра. Для подготовки щупа и оси X к проведению этого измерения необходимо предварительно измерить установленный на кругломере эталон.

Калибровочное измерение и измерение диаметра основано на измерении окружности с высокой плотностью точек, например, 3600 точек на 360 градусов. Благодаря вычислению базовой окружности методом Гаусса (методом наименьших квадратов) обеспечивается высокая воспроизводимость результата.



MarWin. Пакеты ПО. Анализ скорости вибраций для деталей подшипников



MarWin. Пакеты ПО. Анализ скорости вибраций для деталей подшипников

Готовые детали подшипников имеют отклонения от идеальной формы по круглости и волнистости, обусловленные методами обработки. Эти отклонения на дорожках качения приводят к неравномерности вращения, шуму и низкой долговечности из-за повышенного износа, особенно для высокоскоростных подшипников (например, для жестких дисков компьютеров).

Поэтому для производителей таких подшипников очень важно проверить соблюдение заданных допусков круглости и волнистости на отдельных деталях до сборки подшипника. Анализ скорости вибрации в этом случае предоставляет широкие возможности, поскольку этот метод позволяет заранее количественно оценить влияние погрешностей формы отдельной детали на работоспособность вращающегося подшипника после установки в него этой детали.

Это программное обеспечение работает в среде

EasyForm
AdvancedForm и
ProfessionalForm.

Речь идет о самостоятельном программном обеспечении для оценки, работающем с профилем, полученным при измерении детали на кругломере MarForm (полностью замкнутый круговой профиль по образующей дорожки или полностью замкнутый круговой профиль на торце детали подшипника).

Перед тем, как провести анализ скорости вибраций для детали подшипника, надо измерить действительный замкнутый круговой профиль (полная окружность 360° без прерываний) области дорожки (по нормали к образующей или перпендикулярно торцу) на кругломере MarForm. Ось вращения детали должна быть механически выровнена относительно оси вращения кругломера.

Программное обеспечение для оценки скорости вибраций рассчитывает из нефiltroванного профиля или из профиля после примененного пользователем фильтра предельных частот спектр амплитуд Фурье (анализ Фурье).

MarWin. Пакеты ПО. Анализ скорости вибраций для деталей подшипников

После весовой оценки (мультипликации) каждой части спектра на порядковый номер части (соответствующей числу периодов колебания на полный оборот детали) и задания пользователем фиктивной частоты вращения для этой части спектра, программа рассчитывает с применением постоянного коэффициента соответствующий **спектр скоростей вибрации**.

На каждой странице протокола представлены, для трех диапазонов спектра со свободно выбираемыми границами диапазона в виде порядкового номера части спектра, рассчитанные параметры для частей спектра, которые потом выводятся в виде таблицы в итоговый протокол.

Этими параметрами являются значения и порядковые номера с максимальной скоростью вибраций в каждом диапазоне и рассчитанная методом средних квадратных отклонений "сумма" скоростей вибраций в этом диапазоне (значение RMS). Значение RMS является показателем содержащейся в каждом диапазоне спектра энергии вибраций, которые возникают при микроперемещениях деталей подшипника при вращении вследствие радиальных или осевых погрешностей формы дорожек качения. Таким образом возможно произвести комфортную оценку в 15 диапазонах.

Предварительно определен (и может быть изменен в любое время) полный набор параметров для пяти типов дорожек - на периферии тела качения (для шарика, цилиндрических и конических роликов), на периферии наружного кольца, на периферии внутреннего кольца, на внутреннем торце и на торце ролика.

Эти **параметры** включают:

- обозначения и границы диапазонов для трех спектральных диапазонов оценки спектра скорости вибраций
- задание фиктивной частоты вращения, отдельно для каждого диапазона
- задание допусков для суммированных скоростей вибрации в каждом из трех диапазонов

Эти сохраненные наборы также могут быть использованы для пяти наиболее часто выбираемых диапазонов.

Дополнительно может быть задано **граничное значение волнового фильтра**, по которому в измеренном профиле ограничиваются диапазоны спектра перед вычислением скорости вибраций.

Пользователь также может выбрать максимальное значение шкалы скоростей для представления всего спектра на одной диаграмме в итоговом протоколе.

Werkstücktyp auswählen: Kugel_Rolle
Lagerinnenring Lageraußenring
Bord_Lagerinnenring Stirnflaeche_Rolle

Band-Name:	Band-Start:	Band-Ende:	Drehzahl/min:	Toleranz:
Band 1	3	37	600	100
Band 2	38	192	600	150
Band 3	192	512	450	200

C:/Mahr/Users/Administrator/Temp/rundh_auswertung.prf

☒ Protokollkopfdaten öffnen

☐ Automatisch ausdrucken

Protokoll-Parameter:
Skalierung: [µm/s] 100

Filter-Grenzwellenzahl: [W/U] 500

Einstellungen laden

Standard-Parameter laden

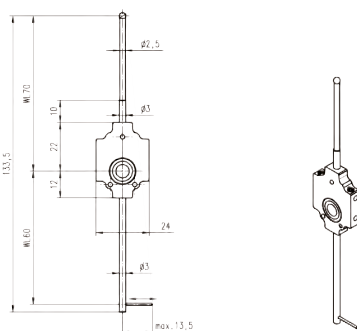
Einstellungen speichern

OK Abbrechen

Каждый из пяти определенных пользователем наборов данных может быть сохранен и потом использован при дальнейшей оценке. Переключение между пятью типами дорожек качения возможно в любое время в вводном диалоге запущенной программной опции оценки скорости вибраций.

Для каждого типа дорожки качения возможно, при вводе опции в эксплуатацию специалистами фирмы Mahr, задать стандартный набор данных для конкретного заказчика и сохранить его для последующего применения в качестве стандартного.

MarWin. Пакеты ПО. Измерение винтовой линии



Описание

Получение данных измерения

Структура поверхности шейки вала, на которой установлено уплотнение, влияет на текучесть жидкости через уплотнение и, тем самым, на качество уплотнения.

Винтовая канавка на уплотнительной поверхности может изменить взаимное влияние поверхности вала, поверхности уплотнения и жидкости и вызвать утечки из-за "выталкивания" жидкости (эффект шнека).

Винтовая линия является одной из наиболее частых форм поверхности тел вращения. Оценка винтовой линии осуществляется с помощью опции «Измерение винтовой линии» по стандарту Mercedes Benz Norm 31007-7.

Измерение осуществляется по образующим (72 образующие по стандарту MBN 31007-7).

Для измерения используется щуповая головка **T7W** с двумя консолями щупа:

- Консоль # 1 с твердосплавным шариком $\varnothing 3$ мм для центрирования и выравнивания детали на кругломере
- Консоль # 2 с алмазной иглой радиусом 0,005 мм для измерения винтовой линии и параметров формы

Область применения

Наружные измерения деталей диаметром $\varnothing 2 \dots 200$ мм

Оценка формы и винтовой линии

- оценка формы и положения (коничность/параллельность) одновременно с оценкой винтовой линии
- форма/положение/винтовая линия на нескольких длинах волны

Оценка и создание протокола

В завершение измерения создается протокол со следующим содержанием:

Параметры винтовой линии

Определяются следующие характеристики винтовой линии:

- Число заходов DG (волн/оборот)
- Периодичность волны DP (мм)
- Угол подъема $D\gamma$ (град)
- Направление винтовой линии
- Глубина винтовой линии Dt (мкм)
- Шнековое сечение DF (мкм²)
- Шнековое сечение на оборот DFu (мкм²)
- Процентная контактная поверхность Dlu (%)

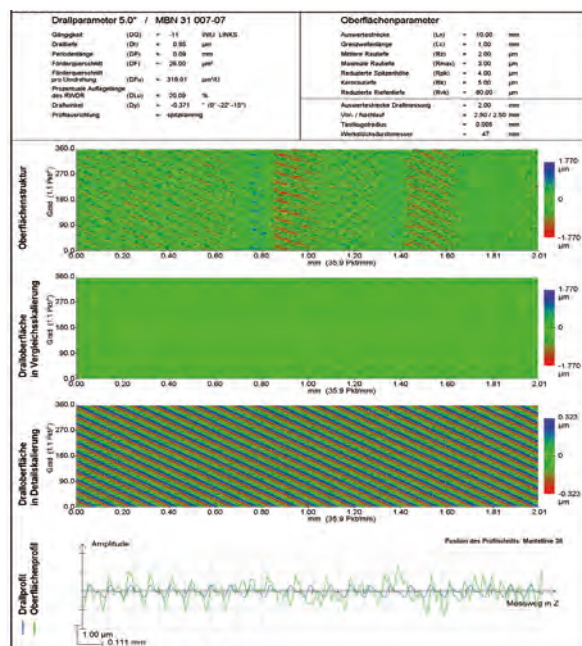
Графический вывод

Измеренный профиль может быть представлен в протоколе в графическом виде в нескольких вариантах:

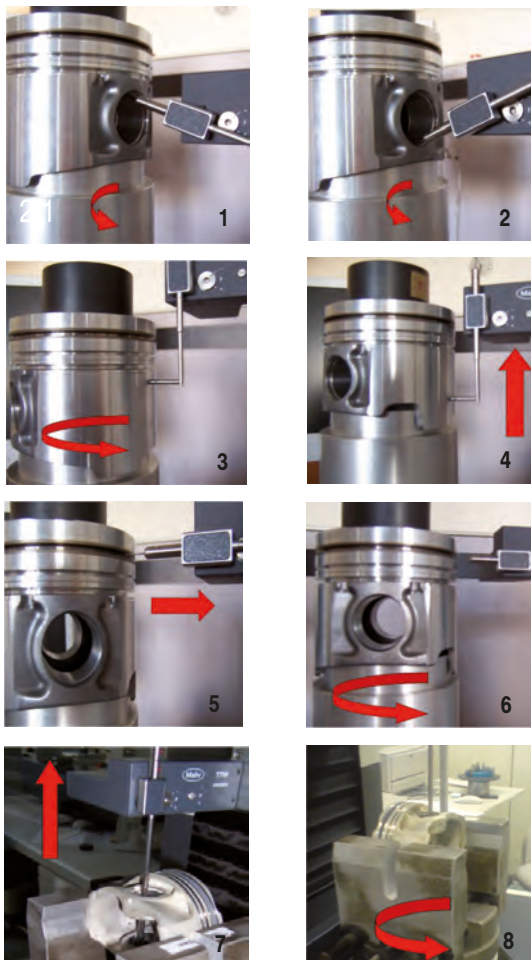
- трехмерный цветной цилиндр, обычный вид или развертка
- отдельные образующие как для прямолинейности для оценки погрешностей формы и расположения
- амплитудный спектр измеренного профиля как столбчатая диаграмма

или по MBN 31007-7: цветная развертка трехмерного цилиндра

- структура поверхности
- поверхность винтовой линии
- представление профиля поверхности и профиля винтовой линии



Измерение поршня



- Измерение в отверстии

- Измерение в отверстии

Для определения угла между главной осью овала и осью отверстия под палец и для определения места измерения формы юбки производится несколько круговых измерений в цилиндрической части отверстия под поршневой палец (рис. 1 и рис. 2)

- Измерение формы овала

Устанавливается консоль 1 и, вращением вертикальной оси системы, измеряются 3...7 окружностей на свободно выбираемой высоте в системе координат детали (рис. 3)

- Измерение продольной формы (формы юбки)

Относительно оси отверстия под палец определяется положение, в котором можно сделать оба измерения продольной линии (рис. 4).

Вторым щупом консоли 1 осуществляется измерение канавки. Производится измерение трех боковых сторон канавки как в радиальном направлении, так и по плоскости (рис. 5, 6).

Измерение отверстия под поршневой палец

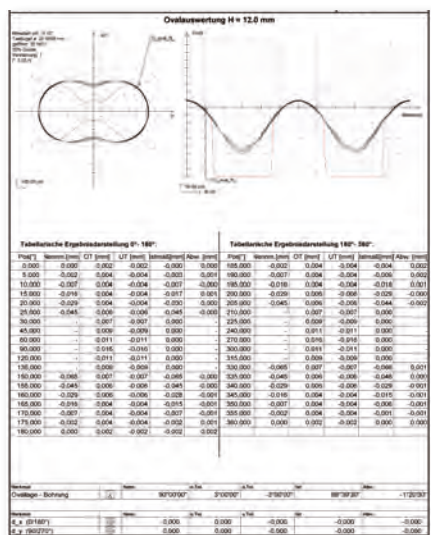
Для измерения формы этого отверстия на кругломере требуется специальное зажимное приспособление. Оно предоставляется заказчиком.

Для измерения используется вторая щуповая консоль.

Измерение формы отверстия (линейное) (рис. 7)

Измерение формы отверстия (полярное) (рис. 8)

Оценка измерения поршня



Измерение и оценка результата измерения овала и продольной формы (юбки) производится в отдельных программах.

Оценка формы овала

- Оценка зоны допуска (точки овала) через любые промежутки [°]
- Угол между главной осью овала и осью отверстия на высоте измерения
- Определение смещения головки в осях X и Y (смещение овала относительно оси поршня)
- Протокол может выводиться на двух страницах. В этом случае графическое представление отделено от табличного
- С применением масштабного коэффициента графическое представление зоны допуска может быть произвольно расширено
- Созданный и распечатанный протокол может быть сохранен в виде файла графики

Оценка продольной формы (формы юбки)

- Оценка зоны допуска (точки линии профлиа) на любой высоте [мм]
- Протокол может выводиться на двух страницах. В этом случае графическое представление отделено от табличного

MarWin. Пакеты ПО. Измерение поршня

Оценка измерения поршня

- С применением масштабного коэффициента графическое представление зоны допуска может быть произвольно расширено
- Созданный и распечатанный протокол может быть сохранен в виде файла графики.

Оценка измерения канавок

Измерение и оценка измерения канавки производится в разных программах.

Оценка радиальных траекторий

- Угол между профилем и базовой плоскостью
- Общий угол между верхней и нижней сторонами
- Прямолинейность измеренных радиальных траекторий
- Возможно измерение и оценка менее трех канавок.

Оценка по окружностям на плоскости

- Плоскостность профиля с фильтром 0 - 50 [в/об],
- Плоскостность профиля с фильтром 15 - 150 [в/об]
- Возможно измерение и оценка менее трех канавок.

Оценка отверстия под поршневой палец

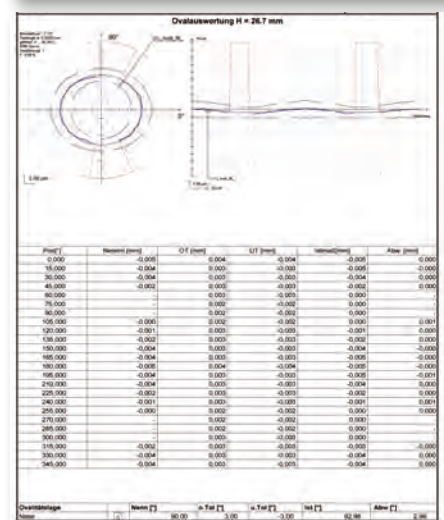
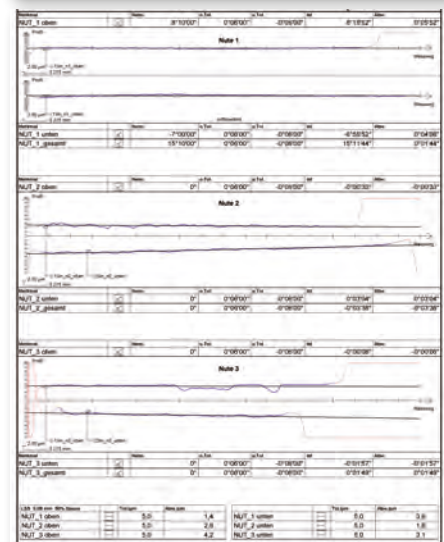
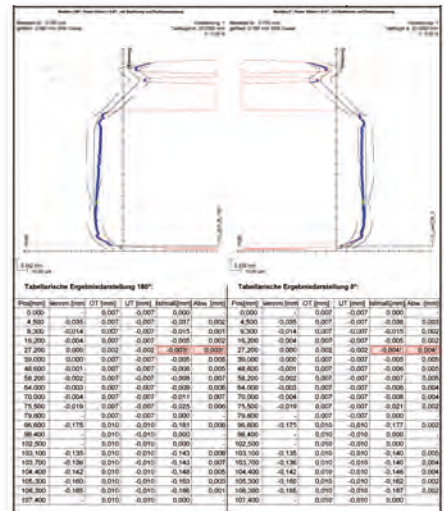
Измерение и оценка измерения отверстия под поршневой палец производится в разных программах.

Оценка отверстия под поршневой палец (линейная)

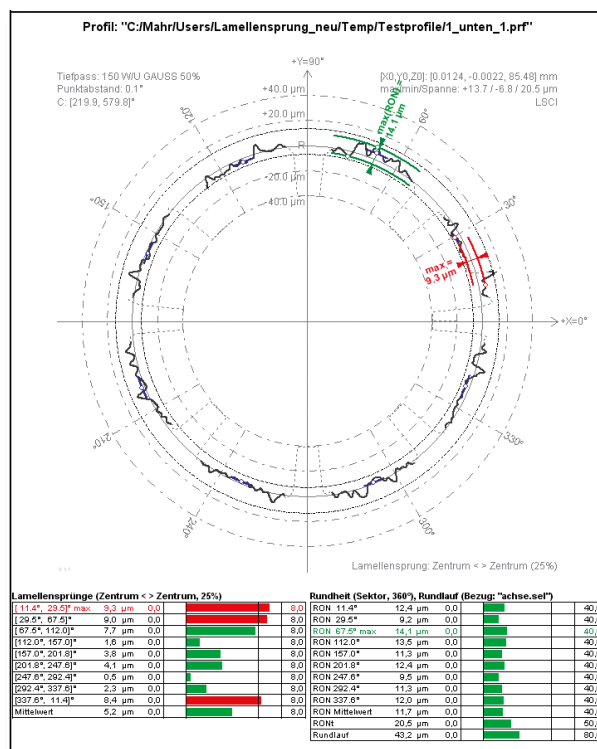
- Оценка отверстия под поршневой палец (линейная) с зоной допуска (точки на линии) на любой высоте [мм]
- Протокол может выводиться на двух страницах. В этом случае графическое представление отделено от табличного
- С применением масштабного коэффициента графическое представление зоны допуска может быть произвольно расширено
- Созданный и распечатанный протокол может быть сохранен в виде файла графики.

Оценка отверстия под поршневой палец (полярная)

- Оценка отверстия под поршневой палец (полярная) с зоной допуска (точки овала) через любые промежутки [°]
- Поворот осей отверстия и овала в позициях стола системы
- Протокол может выводиться на двух страницах. В этом случае графическое представление отделено от табличного
- С применением масштабного коэффициента графическое представление зоны допуска может быть произвольно расширено
- Созданный и распечатанный протокол может быть сохранен в виде файла графики.



MarWin. Пакеты ПО. Оценка параметров коммутатора



Перепад между ламелями определяется как разность высот различных ламелей одного коммутатора. Этот перепад приводит к износу графитовых щеток, что в свою очередь вызывает искрение щеток двигателя.

С помощью этого пакета программного обеспечения возможно осуществить измерение круглости коммутатора на системе измерения MarForm с программным обеспечением MarWin и затем оценить перепад между ламелями.

Существует четыре метода расчета и оценки перепада между соседними ламелями (наибольшей разности высоты ламелей):

1. Перепад ламелей: по центру ламелей
 Расстояние между радиусами соответствующих центров двух соседних ламелей.
 опционально можно расширить центры до зоны, задав ширину зоны в процентах от ширины ламели; тогда все радиусы будут определяться внутри этой зоны.
2. Перепад ламелей: макс./мин. радиус
 Разница между наибольшими и наименьшими радиусами двух соседних ламелей
3. Перепад ламелей: разница макс. радиуса
 Разница между наибольшими радиусами двух соседних ламелей
4. Перепад ламелей: конец ламели – начало ламели
 Разница в радиусе в конце и в начале двух соседних ламелей.
 опционально можно расширить конец и начало ламелей до зоны, задав ширину зоны в процентах от ширины ламели; тогда все радиусы будут определяться внутри этой зоны.

В результате будут оценены величины отдельных перепадов ламелей и среднее значение перепадов.

В протокол также будет включена оценка формы коммутатора (отдельные круглости, среднее значение круглости, общая круглость) и радиальное биение коммутатора.