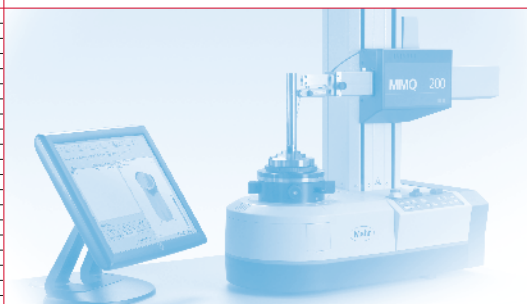


MARFORM I ПРИБОР ДЛЯ КОНТРОЛЯ ФОРМЫ MMQ 200



|
- 0 +



EXACTLY

ПРИ ОЦЕНКЕ ПОГРЕШНОСТЕЙ ФОРМЫ МЫ НЕ ПОЛАГАЕМСЯ НА ОЩУЩЕНИЯ. ДЛЯ ЭТОГО У НАС ЕСТЬ MARFORM

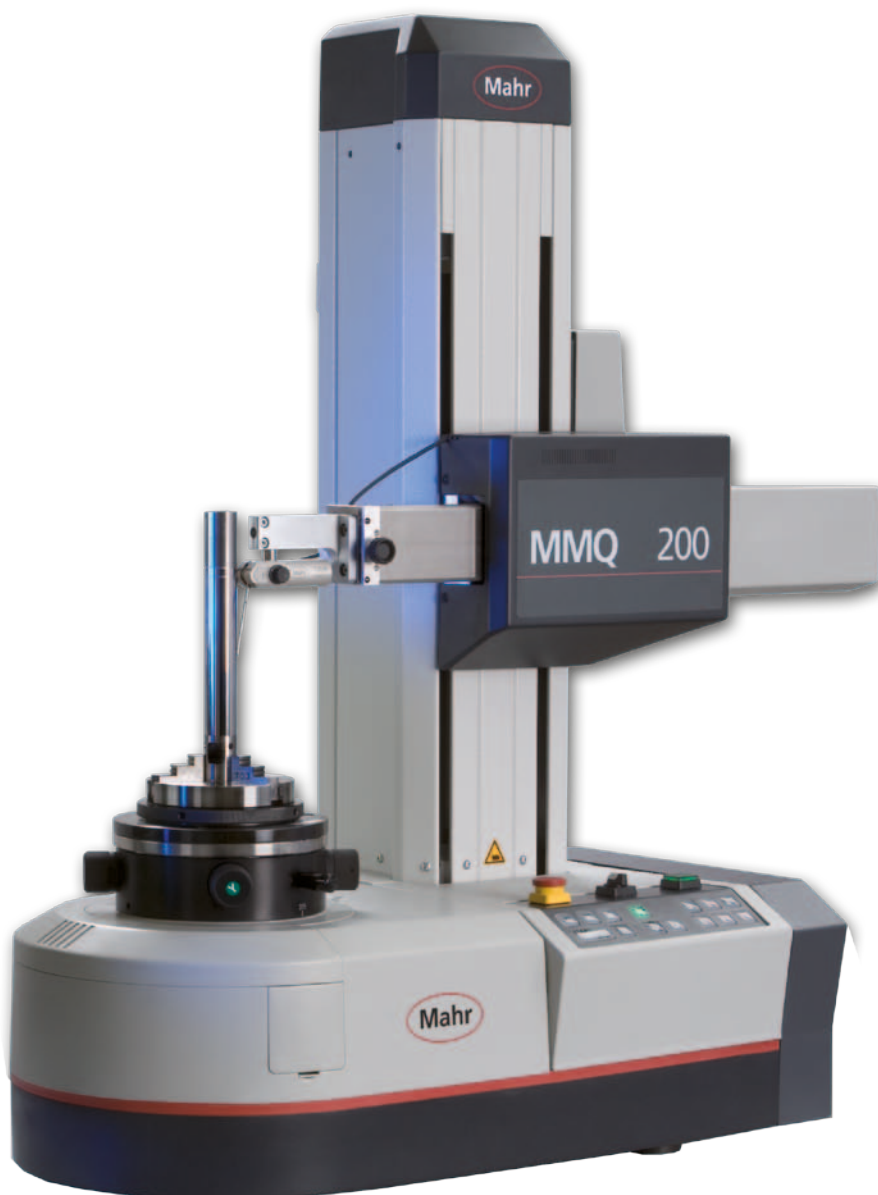
▶ | Чтобы обеспечить бесперебойную работу деталей и их долговечность, особое внимание необходимо уделить таким ключевым факторам, как размеры детали и, конечно же, ее форма. Требования к таким характеристикам детали, как круглость, плоскостность, прямолинейность, соосность или биение, — особенно в случае с деталями с осевой симметрией — постоянно ужесточаются. Проверку таких характеристик можно выполнить исключительно с помощью надежных и высокоточных приборов для контроля формы, оптимизированных для решения как раз таких задач. Размеры основных функциональных компонентов приборов для выполнения различных задач, будь то технологии впрыска топлива, микроэлектроника, высокоточная механика или медицина, становятся все меньше, а процесс производства таких компонентов становится практически ювелирным. Чтобы обеспечить соблюдение всех установленных допусков при производстве, погрешность измерений постоянно должна быть на минимально возможном уровне. MarForm позволяет сократить расходы, связанные с обработкой деталей, без повышения затрат на проведение необходимых проверок. Для этого мы предлагаем инновационные приборы, обеспечивающие наивысший из возможных уровень автоматизации процессов измерений, гибкость при выполнении таких операций и, конечно же, высокую точность измерений. MarForm — это идеальное сочетание возможностей измерения в ответ на любые требования.

► I MarForm. Прибор для контроля формы MMQ 200

MarForm MMQ 200	4
MarForm MMQ 200. Технические характеристики	11
MarForm MMQ 200. Программное обеспечение	12
Мастеры в программном обеспечении MarWin	14
Дополнительные компоненты программного обеспечения MarWin. Анализ шероховатости	17
Пакет программного обеспечения MarWin. Анализ скорости вибраций	18
Пакет программного обеспечения MarWin. Анализ направления наклона	20
Пакет программного обеспечения MarWin. Анализ коллектора	21
Пакет программного обеспечения MarWin. Экспорт данных QE QS-STAT	22
Стратегии измерения MarWin	24
<hr/>	
MarForm. Зажимные и цанговые приспособления	27
MarForm. Датчик T20W	28
MarForm. Датчик T7W	30
MarForm. Поверочные и калибровочные эталоны	32
MarForm. Столы для оборудования и другие принадлежности	34

MarForm. Прибор для контроля формы MMQ 200. ПРОВЕРКА ЦИЛИНДРИЧНОСТИ – ПРОСТО, БЫСТРО И НЕДОРОГО

▶ | В повседневной жизни мы используем множество технических устройств, от точности работы которых зависит многое. Далеко ходить за примерами не придется: это и тормозная система с антиблокировочной системой, и система впрыска топлива, и коробка переключения передач в автомобиле, жесткий диск в компьютере, компрессор в системе кондиционирования воздуха, лезвие в электробритве или закрылки самолета. Для подвижных компонентов, которые должны работать эффективно в течение длительного периода времени, важна бесперебойная совместная работа. Для обеспечения такой работы требуются детали с осевой симметрией и жесткими допусками. Проверить соблюдение таких допусков можно только с помощью высокоточного прибора для контроля формы, который разработан специально для таких областей применения. MarForm позволяет сократить расходы, связанные с обработкой деталей, без повышения затрат на проведение необходимых проверок. Это достигается благодаря применению инновационных приборов, демонстрирующих высочайшую точность и надежность измерений. MarForm — это идеальное сочетание возможностей измерения в ответ на любые требования.



MarForm MMQ 200

Новый MarForm MMQ 200



Новый прибор **MarForm MMQ 200** служит для измерения отклонения формы и расположения деталей. Благодаря взаимодействию компонентов, отличающихся точностью механического исполнения, прибору MarForm MMQ 200 удается достичь высокого качества результатов измерений. Для проверки вашей продукции в MarForm MMQ 200 предусмотрен полностью автоматический режим определения отклонений формы и расположения детали в соответствии с требованиями стандарта DIN/ ISO 1101, включая такие характеристики как круглость, прямолинейность, плоскостность (нахождение на одной линии), параллельность, конусность, соосность и цилиндричность.

Особенности

Ниже перечислены особенности MarForm MMQ 200, которые отличают его от других измерительных приборов.

- Высокоточная ось измерения круглости (C)
- Вертикальная ось измерения с приводом (Z)
- Горизонтальная ось позиционирования с приводом (X)
- Высокая точность измерений, оптимизированная для допусков цилиндричности
- Стол с ручной регулировкой центрирования и наклона
- Измерительный датчик T20W для измерения длины вручную или датчик T7W с приводом
- Эргономичный пульт управления, с которого также можно запускать выбранные программы измерения (P1, P2, P3)
- Компьютер-моноблок с сенсорным экраном для быстрой и удобной работы с прибором

Преимущества

- Мгновенное определение дефектов продукции
- Сведение к минимуму объема деталей как отбракованных, так и требующих доработки
- Ведение документации по качеству продукции
- Возможность сразу приступить к работе с прибором благодаря простоте его использования
- Возможность установки как в производственных помещениях, так и на участках ОТК

Программное обеспечение MarWin EasyForm для MMQ

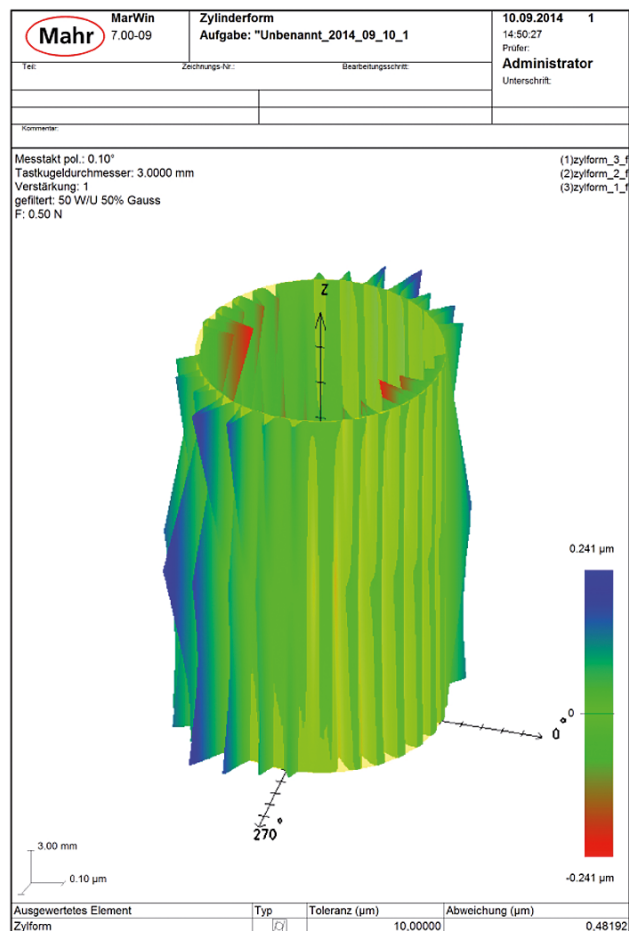
Чрезвычайно удобный способ измерения отклонения формы. Интуитивно понятный интерфейс программы позволяет с легкостью приступить к измерениям без необходимости программировать прибор. Благодаря сенсорному экрану для работы с EasyForm не требуются ни мышь, ни клавиатура. Минимум необходимых настроек позволяет в чрезвычайно короткие сроки получить на руки готовый результат измерения.

Комплексное решение

Mahr предлагает комплексное решение для выполнения измерений.

- Подробный инструктаж и предварительное испытание на ваших деталях перед приобретением прибора
- Послепродажное обслуживание: Создание программ измерений и консультирование по поводу таких программ, оформление договора на техническое обслуживание, оформление договора на поддержку программного обеспечения, программа обслуживания, касающаяся калибровки DKD
- Обучение основам метрологии и работе с прибором
- Высокий профессионализм по широкому кругу вопросов: мы занимаемся и производством, и разработкой (уже более 100 лет)

Быстрый способ создания протоколов измерения



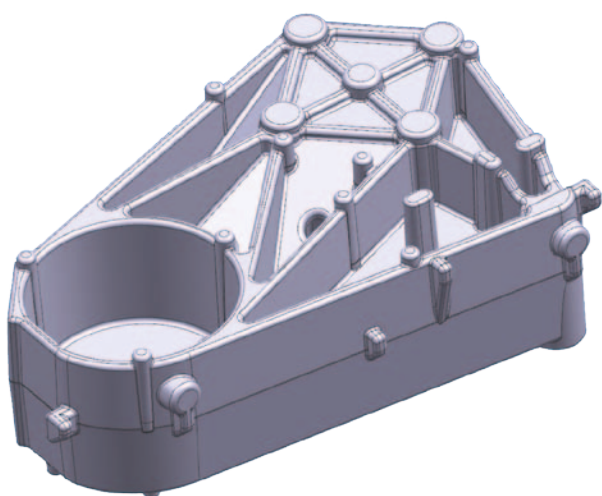
MarForm MMQ 200

Абсолютная надежность и высокая точность

Вся конструкция прибора **MMQ 200** разработана таким образом, чтобы обеспечить надежность, стабильность и защиту от внешних воздействий.

Основание

Основание является своеобразным фундаментом для каждого измерительного прибора. Высокая механическая устойчивость **MMQ 200** обеспечивается за счет высокопрочного стального корпуса с внутренними ребрами жесткости, куда встроена механическая ось вращения.

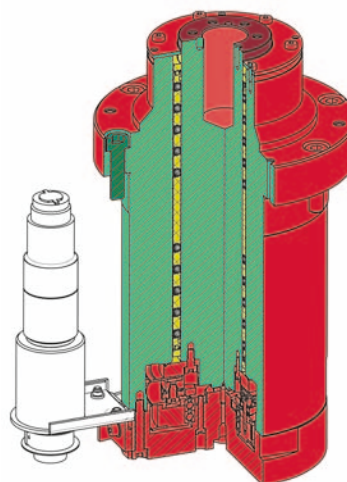


Вертикальная ось измерения

Конструкция вертикальной оси разрабатывалась полностью с нуля. Эта ось также находится в стальном корпусе и с помощью специальных элементов точно выровнена относительно оси вращения. Особое внимание было уделено долговременной способности сохранять это критически важное выравнивание, чтобы обеспечить его устойчивость к внешним воздействиям. Конструкция колонны, как и всех механических компонентов прибора, была оптимизирована в CAD с помощью метода конечных элементов.

Термоустойчивый корпус

На точность измерений, как правило, влияют перепады температуры. Несмотря на то что условия на участке ОТК не всегда могут быть благоприятными, прибор **MMQ 200** отлично выполняет свою работу даже в условиях, далеких от идеальных. Благодаря тому, что конструкция **MMQ 200** изготовлена из однородных материалов, геометрия прибора остается неизменно точной и, следовательно, обеспечивает равномерное тепловое расширение даже при резких перепадах температуры. И основание, и вертикальные оси, заключены в термоустойчивый корпус. Поэтому кратковременные перепады температуры окружающего воздуха лишь незначительно влияют на результаты измерений. Внутренние источники тепла (такие как приводы и электронные компоненты), которые также находятся в термоустойчивом корпусе, расположены таким образом, что излучаемое ими тепло абсолютно не влияет на работу измерительных осей.



Механические подшипники: почти в 70 раз прочнее аэростатических подшипников

Mahr является ведущим производителем сверхточных поворотных и подъемных подшипников для клиентов по всему миру. Наши клиенты представляют различные отрасли: машиностроение, точное машиностроение, производство оптических и медицинских приборов, а также производство электронных компонентов. Ежегодно **Mahr** выпускает свыше 100 000 поворотно-ударных подшипников. Кроме того, **Mahr** имеет более чем 60-летний опыт производства высокоточных аэростатических подшипников. Благодаря собственной уникальной технологии специалистам **Mahr** удалось создать подшипники, сочетающие в себе достоинства аэростатических подшипников и прочность механических подшипников.

Аэростатические подшипники обеспечивают распределение нагрузки при взаимодействии компонентов за счет воздушного зазора на достаточной большой площади. Благодаря высокой степени интеграции обеспечивается поддержка исключительных свойств радиального биения, но только если внешние воздействия находятся в границах допустимого. Внешние воздействия, такие как силы, возникающие в результате движения или вызванные вибрациями в окружающей среде, оказывают нагрузку на подшипники. Поэтому от жесткости подшипника напрямую зависит точность измерений. В случае с аэростатическими подшипниками такая зависимость крайне низка из-за самой конструкции подшипников, тогда как в механических подшипниках шары, расположенные между вращающейся и неподвижной частями, находятся в непосредственном механическом контакте. Жесткость таким образом увеличивается в 70 раз, и в результате внешние воздействия сводятся к минимуму. Ограниченное количество точек соприкосновения снижает уровень интеграции, поэтому точность механических подшипников ниже.

Однако за всю историю своей деятельности, насчитывающую не один десяток лет, компании Mahr удалось накопить богатый опыт, который в сочетании со специальными технологиями производства и материалами позволил создать механические подшипники, не уступающие исключительно качественным аэростатическим подшипникам. Качество работы таких подшипников обеспечивается даже в сложных условиях окружающей среды.

MarForm MMQ 200



Эргономичное рабочее место

Обычно **MMQ 200** устанавливается на рабочем столе площадью 1 150 x 750 мм, т. е. на столе размером с европоддон. На этом столе достаточно места для монитора, клавиатуры и принадлежностей, имеется достаточно широкое и глубокое пространство для ног, поэтому пользователь может комфортно работать даже сидя. Также имеются тумбочки с роликами, которые можно разместить рядом с рабочим столом или под ним. Если требуется достаточно часто просматривать чертежи или составлять планы и программы измерений, можно приобрести дополнительный стол с отдельным монитором и клавиатурой.

Кроме того, с прибором нетрудно работать стоя. Эргономичный пульт ручного управления и чувствительный джойстик завершают общее впечатление об исключительном удобстве этого прибора.

Скорость и экономичность

Добиться высокой скорости не составляет труда. Но, когда речь идет о контроле осей, объединить воедино скорость и точность, как известно, становится куда более сложной задачей. Полное время измерения детали сейчас важно, как никогда. Ось Z прибора **MMQ 200** допускает перемещения на скорости до 100 мм/с — более чем в три раза быстрее, чем в любых других измерительных приборах. Возможность плавной регулировки скорости и ускорения, меньшее число проходов при выравнивании благодаря использованию современных алгоритмов и одновременное перемещение по трем осям приводят к значительной экономии времени. Это значительно сокращает затраты на одно измерение.

Безопасность превыше всего

При быстром движении тормозить требуется тоже быстро. При разработке нового прибора **MMQ 200** особое внимание уделялось вопросам защиты как оператора, так и прибора. Чтобы гарантировать безаварийную работу, был использован полный спектр мер обеспечения безопасности. К ним относятся такие меры обеспечения безопасности, как предотвращение возможных аварийных точек, защита датчика (при выходе за допустимые зоны измерения), защита от тепловых перегрузок и защита от столкновения, функция аварийного отключения по трехрелейной технологии, торможение противотоком и определенные «аварийные зоны».

Удобство технического обслуживания

В случае если потребуется техническое обслуживание прибора, можно с легкостью, не разбирая прибор, получить доступ ко всем его узлам, требующим обслуживания. Это означает сокращение времени и затрат на ремонт прибора даже после его многолетней эксплуатации. Чтобы ремонт прибора оказался крайней мерой, мы можем предложить вам услуги по техническому обслуживанию, соглашения о техническом обслуживании и расширенные гарантии.

В конечном итоге прибор **MMQ 200** представляет собой капиталовложение практически на всю жизнь...



MarForm MMQ 200

Гибкость возможностей

Широкий выбор рычагов датчика и зажимных приспособлений делают MarForm MMQ 200 универсальным измерительным прибором. Область применения прибора для контроля формы также разнообразна. Его можно использовать как на участках ОТК, так и на производстве для определения отклонений формы и взаимного расположения деталей прямо в процессе изготовления. Запустить сохраненные в памяти прибора программы измерения можно на сенсорном экране или ПК, а также с помощью функциональных клавиш на пульте ручного управления. Все это в очередной раз говорит в пользу **MMQ 200**.

При этом вы всегда можете быстро получить на руки результаты измерений.

Компактная конструкция

Несмотря на чрезвычайно широкий объем измерительных задач, которые можно выполнять с помощью **MMQ 200**, прибор имеет значительно меньшие размеры, чем его аналоги. Интегрированные электронные компоненты и тот факт, что для работы прибора не требуется сжатый воздух, означают, что **MMQ 200** не нуждается в дополнительном источнике питания. Поэтому у вас всегда будет достаточно пространства для организации в максимальной степени эргономичного рабочего места.

Варианты

Прибор **MMQ 200** предлагается в двух вариантах исполнения:

- с ручным датчиком T20W
- с датчиком T7W с приводом

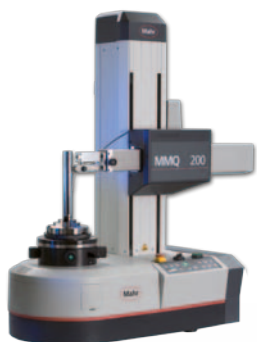
Более того, предусмотрены различные программные расширения и дополнительные компоненты

Предлагается, например:

- MarWin AdvancedForm — удобное для пользователя программирование путем обучения
- MarWin ProfessionalForm — мощное программирование с использованием скриптов, которое открывает максимум гибких возможностей и позволяет выполнять сложные измерения



Версии MarForm MMQ 200



Измерительная станция

№ для заказа

MarForm MMQ 200
с осью Z = 250 мм и осью X = 150 мм

MMQ 200 с датчиком T20W 5400152
MMQ 200 с датчиком T7W 5400200

С ручной регулировкой центрирования и наклона Ø 150 мм	Ось X, ось измерения с приводом	Ось Z, ось измерения с приводом	Ось измерения Z	Оценка результатов с помощью EasyForm	Оценка результатов с помощью AdvancedForm	Оценка результатов с помощью ProfessionalForm	Датчик T20W	Датчик T7W
x	x	x	x	x	o	o	x	-
x	x	x	x	x	o	o	-	x

x = стандартная версия
o = дополнительный компонент
- = не поддерживается



MarForm MMQ 200

Технические характеристики

Узел измерения круглости, ось С

Отклонение от круглости (мкм + мкм/мм измер. высоты)**	0,03 + 0,0006
Отклонение от круглости (мкм + мкм/мм измер. высоты)*	0,015 + 0,0003
Торцевое биение (мкм + мкм/мм измер. радиуса)**	0,04 + 0,0006
Торцевое биение (мкм + мкм/мм измер. радиуса)*	0,02 + 0,0003

Стол с регулировкой центрирования и наклона

Грубая и точная регулировка	Вручную
Диаметр стола	160 мм
Допускаемая нагрузка на центр стола	200 Н
Скорость вращения (50 Гц/60 Гц)	1–15 (1/мин)

Узел измерений по вертикали, ось Z

Длина пути измерения с использованием привода	250 мм
Отклонение от прямолинейности/100 мм **	0,15 мкм
Отклонение о прямолинейности/общий путь измерения **	0,3 мкм
Отклонение от параллельности Z/ось С	0,5 мкм
Скорость измерения	0,5–20 мм/с
Скорость позиционирования	0,5–100 мм/с

Узел измерения по горизонтали, ось X

Ход позиционирования с использованием привода	150 мм
Скорость позиционирования	0,5–30 мм/с

Зона измерения

Контрольный диаметр до	210 мм
Высота измерения до	380 мм
Расстояние C/ось Z	218 мм

Размеры, вес

Длина	803 мм
Ширина	388 мм
Высота	883 мм
Вес	~120 кг

Данные о подключении

Напряжение питания (50–60 Гц)	100–240 В
Потребляемая мощность	180 В·А
Подключение для передачи данных на ПК	USB 2.0

Требования к установке

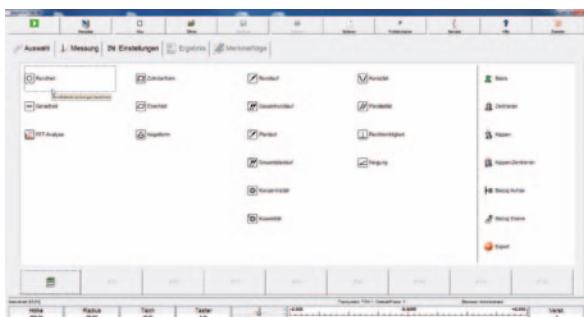
Температура окружающей среды	20 °C ± 1 К
Влажность	от 40 до 70 % отн. влажности

*Определяется как максимальное отклонение от окружности, полученной методом наименьших квадратов (LSC), при 20 °C ± 1 °C в среде без вибрации, 15 волн/об., 5 об./мин и с использованием стандартного рычага датчика с шаром диаметром 3 мм.

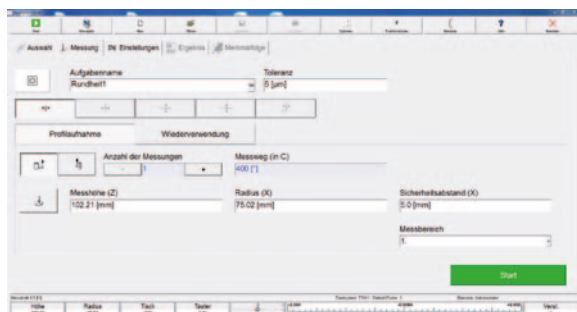
**Все значения указаны в соответствии с DIN ISO 1101 при 20 °C ± 1 °C в среде без вибрации, 15 волн/об. для LSC, 5 об./мин и с использованием стандартного рычага датчика с шаром диаметром 3 мм.
Измерения проведены на эталоне с использованием алгоритмов компенсации.

MarForm MMQ 200. Программное обеспечение

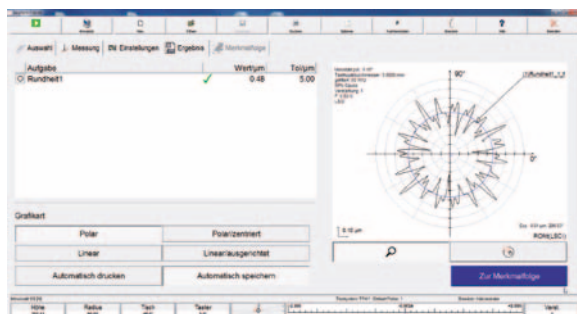
Программное обеспечение EasyForm



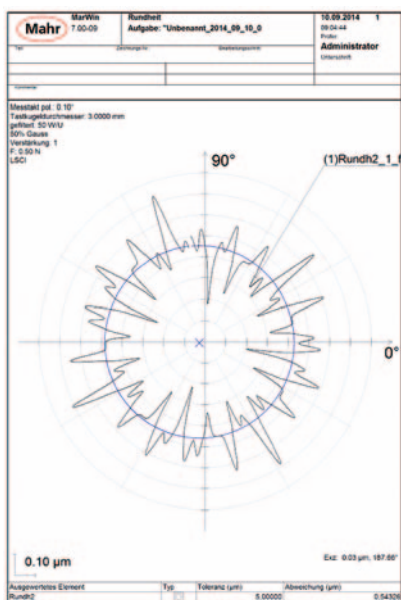
Выберите задачу измерения



Укажите параметры измерения



Укажите режим представления результатов и область для скрытия



Получите готовый протокол измерения

Программное обеспечение MarWin на рынке метрологических решений уже давно является синонимом инноваций. MarWin это не просто программное обеспечение. За этим названием кроется принцип, заключающийся в том, что для каждой задачи и для каждого режима существует свое идеально подходящее решение. Программное обеспечение EasyForm отличает простота использования, а для работы с ним не требуются навыки программирования. Поэтому EasyForm идеально подходит для управления прибором MarForm MMQ 200, поскольку его основное предназначение — измерение цилиндричности. Количество шагов, которое необходимо для получения готового протокола, сведено к минимуму, что не только является достоинством в глазах операторов, но и позволяет сократить эксплуатационные расходы. Чтобы измерить круглость, достаточно выполнить всего два простых действия, а затем на помощь придет мастер, и настроить необходимые параметры программы не составит никакого труда. В итоге для получения протокола измерения достаточно нескольких щелчков мышью.

Программное обеспечение EasyForm запоминает каждый шаг процесса измерения. Если вы пожелаете повторить последние измерения или решите объединить различные операции измерения и оценки детали в одну последовательность выполнения функций:

Функция программного обеспечения EasyForm Teach-In запомнит действия, которые нужно выполнить.

По окончании измерения достаточно нажать кнопку Add to feature sequence (Добавить в последовательность выполнения функций), чтобы создать собственную программу измерения. Любой из 32 программируемых функциональных клавиш можно назначить отдельную программу измерения.

EasyForm — компонент проверенной программной платформы MarWin от компании Mahr

Функция EasyForm основана на высоко оптимизированных процедурах измерения и оценки MarWin и предусматривает взаимодействие с другими модулями MarWin. Программное обеспечение работает на платформе Windows®, и в его состав входят функции управления учетными записями пользователей, поддержку передачи данных по сети, возможность хранения протоколов измерений в электронном хранилище. В нем также предусмотрена возможность наращивания функционала, если это потребуется в будущем.

Самый легкий способ управлять прибором для контроля формы

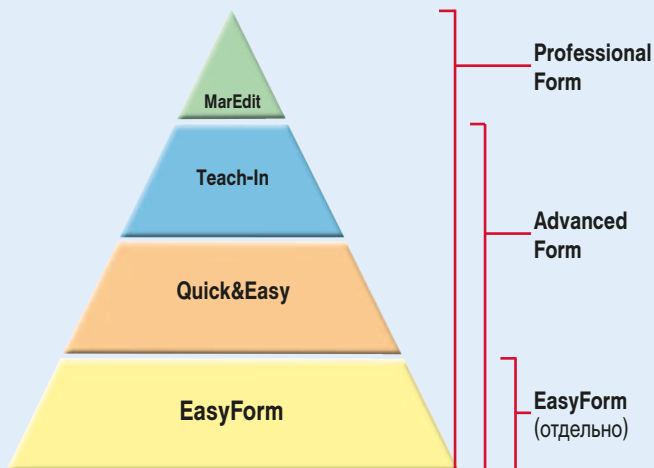
- Предварительное позиционирование и параметризация
- Использование любых функций в любом порядке
- Помимо линейных и круговых профилей, теперь имеется возможность использовать винтовые и спиральные профили
- Создание произвольных форм протоколов измерений на основе графиков и таблиц с результатами
- Объемное представление результатов измерения
- Возможность сохранения результатов измерения (например, в формате PDF)
- Функции обработки данных (например, FFT и функция интерактивного скрытия)
- Экспорт данных, например, в формат QS-STAT (по отдельному заказу) или в формат текстового файла
- Вызов программ измерения с помощью функциональных клавиш

Монитор

Монитор с сенсорным экраном значительно упрощает работу. Для работы с EasyForm можно использовать как обычный TFT-монитор, так и монитор с сенсорным экраном (т. е. без клавиатуры и мыши). Это особенно удобно в условиях производства.

MarWin. Программные модули для MarForm

Программное обеспечение MarWin AdvancedForm



AdvancedForm предоставляет вам полный контроль над работой прибора для измерения отклонений формы. С помощью этого ПО можно выполнять позиционирование, выравнивание, измерение или документирование результатов несколькими щелчками мыши, а графический пользовательский интерфейс позволяет получать наглядную информацию о ходе работы.

Как и в других приложениях Windows®, функции можно выбирать из строк меню или из раскрывающихся меню с помощью мыши. Для активации многих функций, таких как печать результатов, загрузка программ измерения или изменение шага программы, достаточно лишь щелкнуть соответствующий значок.

AdvancedForm предоставляет вам возможность полного управления работой прибора для измерения отклонений формы. Например, можно отслеживать профиль во время измерения и при необходимости вмешиваться в процесс. Прибор можно адаптировать к индивидуальным требованиям заказчика. При этом неважно, планируете ли вы проводить быстрые однократные измерения, выполнить программу измерений на серийных деталях или преобразовать комплексную метрологическую задачу в программу измерения. **AdvancedForm** предлагает оптимальную стратегию для решения любой задачи.

Поскольку задачи могут разительно отличаться друг от друга, то невозможно найти универсальную стратегию работы, которая точно соответствовала бы каждой области применения. Поэтому в **AdvancedForm** нашли воплощение несколько различных стратегий работы.

- **Измерительный цикл — предпочтения**
для проведения измерений с использованием существующих программ измерения
- **Quick&Easy** (Быстро и просто)
для быстрого измерения с возможностью мгновенного получения результата при минимальных усилиях
- **Программирование Teach-In**
для создания, изменения и запуска программ измерения с использованием широкого набора параметров
- **MarEdit (дополнительный компонент)**
для инженеров и квалифицированных специалистов, для решения самых сложных и комплексных задач

AdvancedForm обеспечивает наглядное представление всех требуемых параметров измерения и оценки. Для многих из этих параметров имеются стандартные настройки, которые остается только подтвердить при выполнении большинства задач измерения. Безусловно, можно также изменить отдельные параметры под определенную задачу.

В состав **AdvancedForm** входит эффективная функция **Программирование Teach-In**, с помощью которой можно создавать программы измерения деталей, которые следует проверять многократно. Ее также можно использовать для измерительных циклов с особыми параметрами позиционирования, измерения, оценки и формы представления результатов.

При использовании функции программирования **Teach-In** сразу после щелчка по значку (например, для измерения и оценки биения) появляется диалоговое окно, в котором можно при необходимости более подробно описать функцию (например, указать радиальное или осевое биение, базу, краткое обозначение, допуск и т. д.). В этом диалоговом окне также можно указать количество измерений и их тип (начальное измерение или новая оценка уже измеренных профилей). Для изменения параметров измерения, оценки и отображения результатов можно открыть отдельные окна, однако в большинстве случаев это не требуется, поскольку для большого количества задач измерения уже заданы логически подходящие стандартные значения параметров. Если для выполнения определенных задач измерения требуются другие настройки, в этом диалоговом окне можно быстро найти требуемый параметр и без труда указать для него оптимальное значение.

Например, компоновку протокола измерения можно изменить буквально до мелочей. Можно по своему усмотрению выбрать цвет профиля, указать границы и опорное значение, также можно выбрать любое сочетание масштабирования (деление шкалы в мкм или микродюймах), вида графика (полярный или линейный, центрированный или нецентрированный) и дополнительных параметров отображения.

Программы измерения серийных деталей, которые следует выполнять многократно, можно сохранить и вызвать в любое время (см. выше).

Информативные графики профилей (если на одном графике требуется отобразить несколько профилей, они обозначаются разными цветами и разными способами) можно сразу же просмотреть на большом цветном экране. Если требуются точные числовые значения, можно выбрать отображение результатов в виде таблицы.

В новой программе **AdvancedForm** результаты измерений и оценки, проведенных в соответствии с требованиями стандартов, выдаются ясным и наглядным образом. Также имеется возможность настроить компоновку экрана в интерактивном режиме с функцией предварительного просмотра объемной модели в режиме реального времени.

MarWin. Мастера в программном обеспечении MarForm



Подробный обзор программных модулей MarWin

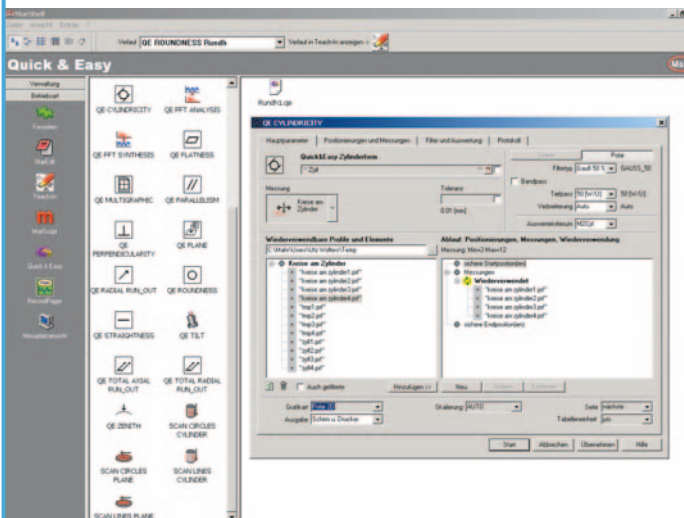
Если требуется выполнить измерение формы, вместо того чтобы создавать продолжительные программы измерения, можно получить доступ напрямую к информативному и исчерпывающему протоколу измерения. Для этого особенно важна наглядность программного обеспечения. Сразу после входа в модуль управления учетными записями пользователей **MarWin** открывается оболочка **MarShell**, которая аналогична пользовательскому интерфейсу рабочего стола Windows. В **MarShell** можно запустить готовые программы измерения, которые предлагаются как «Предпочтения». Такие предпочтения можно с легкостью определить по сохраненным изображениям или графикам. Для запуска программы измерения достаточно лишь щелкнуть кнопкой мыши.

Оболочка **MarShell** также используется для запуска модуля мастера измерения **Quick&Easy (QE)**.

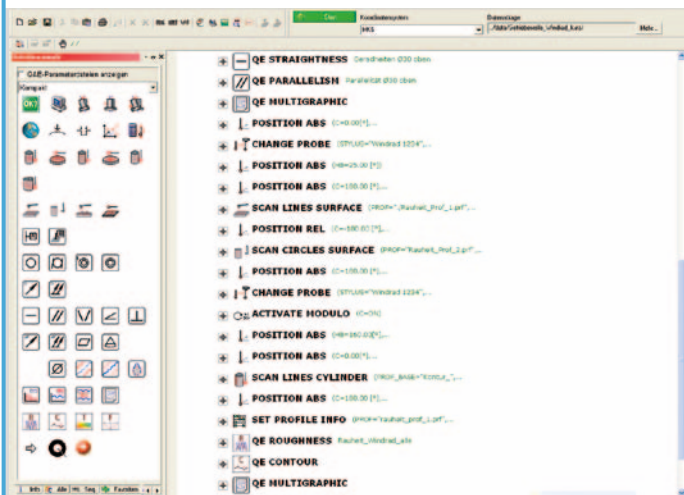
Мастера **Quick&Easy** позволяют быстро выполнять промежуточные измерения, а также помогают пользователю с легкостью добиться цели, а именно — получить высокоинформативный протокол измерения.

Еще щелчок — и все мастера **Quick&Easy**, запущенные к тому моменту, в хронологическом порядке преобразуются в программу **Teach-In MarWin**. Затем эту последовательность достаточно лишь сохранить, после чего программа измерения готова к использованию.

В **AdvancedForm** имеется возможность добавить в программу измерения и другие функции. Ниже перечислены мастера **Quick&Easy**, позволяющие упростить выполнение измерений.



Quick&Easy Круглость



Список Teach-In



- **QE Определение начального положения**

Мастер организации и подготовки измерений с набором элементов датчика, сообщений и изображений детали/зажимного приспособления

- **Измерительная станция**

Служит для управления осями прибора и рычагом датчика вручную

- **QE Выравнивание из торцевого биения**

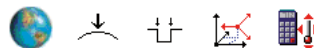
Мастер регулировки наклона детали и ее выравнивания по горизонтали; за основу берется измерение торцевого биения

- **QE Центрирование**

Мастер центрирования детали; за основу берется круговое измерение

- **QE Центрирование и наклон**

Мастер центрирования детали и ее выравнивания по горизонтали; за основу берутся два круговых измерения на разной высоте



- **QE Настройка параметров**

Мастер для удобной настройки глобальных и локальных параметров

- **QE Поиск зенита**

Мастер определения точки профиля с максимальной координатой по оси X или Z

MarWin. Мастеры в программном обеспечении MarForm

• QE Поиск кромки

Мастер определения положения кромки, которое впоследствии можно использовать для создания системы координат детали

QE Переключение системы координат

Мастер определения систем координат и присвоения им имен

• QE Перемещение в расчетное положение

Мастер перемещения датчика в вычисленное положение



• QE Ось

Мастер создания базовой оси; за основу берется не менее двух круговых измерений, выполненных на разной высоте, или одно измерение торцевого биения и одно круговое измерение

• QE Плоскость

Мастер создания базовой плоскости; за основу берется не менее двух круговых измерений, выполненных на разной высоте, или одно измерение торцевого биения и одно круговое измерение



• QE Окружности на цилиндре

Мастер полярных измерений на внутренней или внешней окружности с использованием оси C

• QE Окружности на плоской грани/плоскости

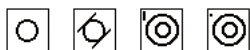
Мастер полярных измерений с касанием детали сверху или снизу по оси C

• QE Линии на цилиндре

Мастер измерений по вертикали на внутренней или внешней образующей линии по оси Z

• QE Линии на плоской грани/плоскости

Мастер измерений по горизонтали на плоской поверхности с касанием детали сверху или снизу по оси X



• QE Круглость

Мастер измерения, оценки и протоколирования круглости; определение локального отклонения в пределах скользящего интервала; за основу берутся полное и частичное измерения окружности

• QE Цилиндричность

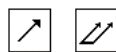
Мастер измерения, оценки и протоколирования цилиндричности; за основу берутся полное и частичное измерения окружности или измерения прямолинейности вдоль образующей линии

• QE Соосность

Мастер измерения, оценки и протоколирования соосности относительно базовой оси; за основу берутся полное и частичное измерения окружности

QE Концентричность

Мастер измерения, оценки и протоколирования концентричности относительно базового профиля на той же высоте измерения по оси Z; за основу берутся полное и частичное измерения окружности



• QE Радиальное биение

Мастер измерения, оценки и протоколирования радиального биения относительно базовой оси; за основу берутся полное и частичное измерения окружности

• QE Полное радиальное биение

Мастер измерения, оценки и протоколирования полного радиального биения относительно базовой оси; за основу берутся полное и частичное измерения окружности или линейные измерения вдоль образующей линии



• QE Прямолинейность

Мастер измерения, оценки и протоколирования прямолинейности; определение локального отклонения в пределах скользящего интервала; за основу берутся линейные измерения или теоретически рассчитанная ось, полученная в результате круговых измерений по образующей линии

• QE Параллельность

Мастер измерения, оценки и протоколирования параллельности относительно базовой оси, базовой плоскости или противоположащего профиля; за основу берутся линейные и полярные измерения или теоретически рассчитанная ось

• QE Конусность

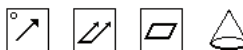
Мастер измерения, оценки и протоколирования конусности относительно базовой оси, базовой плоскости или противоположащего профиля; за основу берутся линейные измерения

• QE Угловое отклонение

Мастер измерения, оценки и протоколирования углового отклонения относительно базовой оси или базовой плоскости; за основу берутся линейные и полярные измерения или теоретически рассчитанная ось

• QE Перпендикулярность

Мастер измерения, оценки и протоколирования перпендикулярности относительно базовой оси или базовой плоскости; за основу берутся линейные и полярные измерения или теоретически рассчитанная ось



• QE Торцевое биение

Мастер измерения, оценки и протоколирования торцевого биения относительно базовой оси; за основу берутся полное и частичное измерения окружности

• QE Полное торцевое биение

Мастер измерения, оценки и протоколирования полного торцевого биения относительно базовой оси; за основу берутся полное и частичное измерения окружности или линейные измерения на торцевой стороне

• QE Плоскостность

Мастер измерения, оценки и протоколирования плоскостности; берутся полное и частичное измерения окружности

• QE Форма конуса

Мастер измерения, оценки и протоколирования формы конуса; за основу берутся полное и частичное измерения окружности или линейные измерения. Также можно вычислить угол конуса и вывести соответствующие значения

MarWin. Мастера в программном обеспечении MarForm



• QE Анализ Фурье

Мастер выполнения быстрого преобразования Фурье (Fast Fourier Transformation, FFT) для полярного/линейного профиля; результаты выводятся в виде гистограммы или таблицы. Включая функцию контроля за соблюдением поля допуска для высоты амплитуды на гистограмме (номинальное значение, полученное из файла ASCII); анализ RTA по стандарту FAG с вычислением и представлением поля допуска на гистограмме Фурье, как описано во внутреннем стандарте FAG, в виде анализа RTA

• QE Синтез Фурье (дополнительный компонент)

Мастер создания новых профилей на основе тех профилей, в которых были удалены некоторые длины волн. Инструмент для удаления любой гармоники из профиля. Изменение направления FFT и выбор определенных длин волн для создания нового, «синтетического» профиля, который может быть объектом дальнейшей оценки

• QE Расчет профилей

Мастер вычисления профилей и создания информации о новом профиле для дальнейшего использования. Требуется для определения, например, относительной толщины профиля для двух противоположных профилей

• QE Мультиграфика

Мастер группирования нескольких протоколов на одном листе

• QE Экспорт результатов (дополнительный компонент)

Мастер экспорта результатов измерения в инструменты Mahr DataTransferTools (дополнительный компонент) и последующего экспорта в программное обеспечение для обработки статистических данных, такое как qS-STAT, Excel и т. д.

• QE Измерение шероховатости (дополнительный компонент)

Мастер измерения и оценки параметров шероховатости

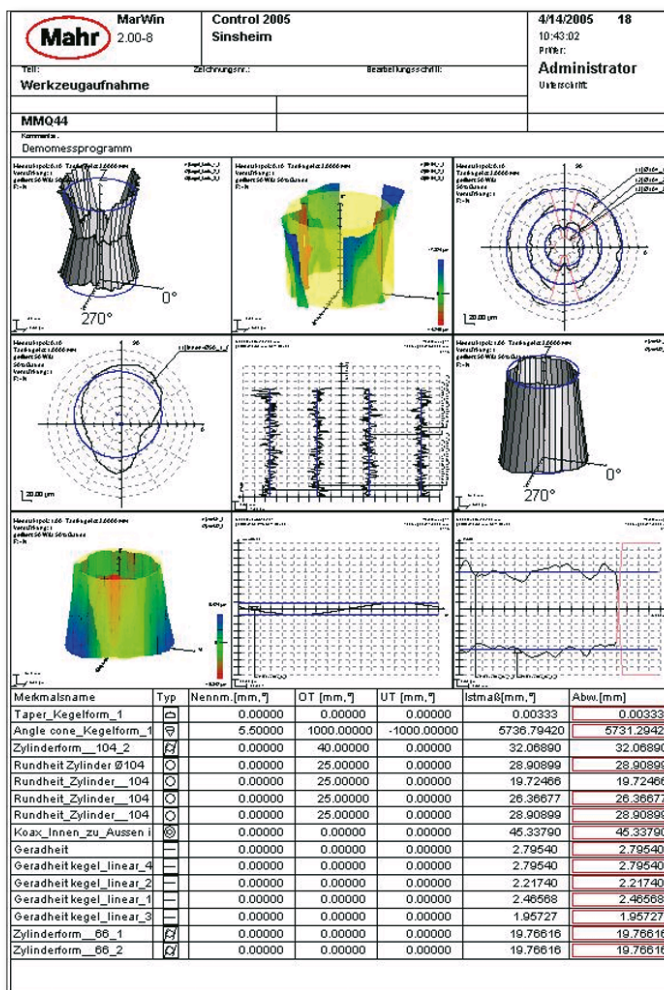
• QE QS-STAT (дополнительный компонент)

Мастер быстрого экспорта результатов в программное обеспечение QS-STAT для работы со статистическими данными (отдельное описание программы предоставляется по запросу)

• QE Доминирующая волнистость круглости (дополнительный компонент)

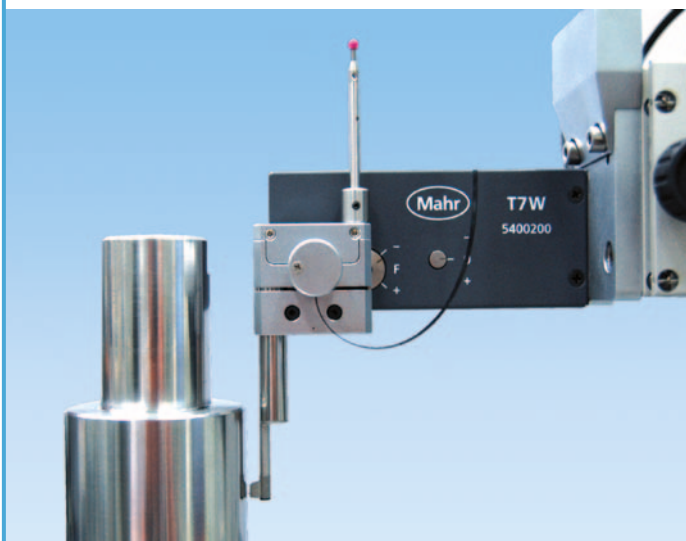
Мастер измерения и оценки доминирующей волнистости круглости в соответствии с MBN 10455.

Анализируются следующие параметры: RONWDt, RONWDmax, RONWDc и RONWDn. (Дополнительное описание предоставляется по запросу.)



По окончании выполнения программы предоставляется исчерпывающий протокол измерения

MarWin. Дополнительное программное обеспечение. Измерение шероховатости



Что может быть более очевидным, чем необходимость выполнить анализ и документирование параметров шероховатости поверхности детали при проверке ее допусков формы и расположения? Почему бы не выполнить анализ таких значений, как Ra и Rz, с помощью прибора MarForm для измерения отклонений формы? При решении таких задач вы можете быть уверены в бескомпромиссно высоком качестве адаптера или датчика, который предназначен для выполнения соответствующей задачи измерения, и его оптимальном положении для измерения.

Преимущества:

- Сокращение времени и затрат на выполнение измерений благодаря полному анализу детали всего за один проход и однократному заданию настроек
- Высокая точность измерения за счет автоматического выбора и позиционирования датчика или адаптера для каждой задачи измерения
- Простота использования благодаря программному обеспечению, которое одинаково хорошо подходит и для измерения шероховатости поверхности, и для измерения отклонений формы и расположения
- Подробные и информативные протоколы измерений
- Хорошо зарекомендовавший себя метод измерения шероховатости поверхности в сочетании с такими же способами измерения формы

Комплект поставки:

дополнительный компонент для измерения шероховатости с использованием MMQ 200

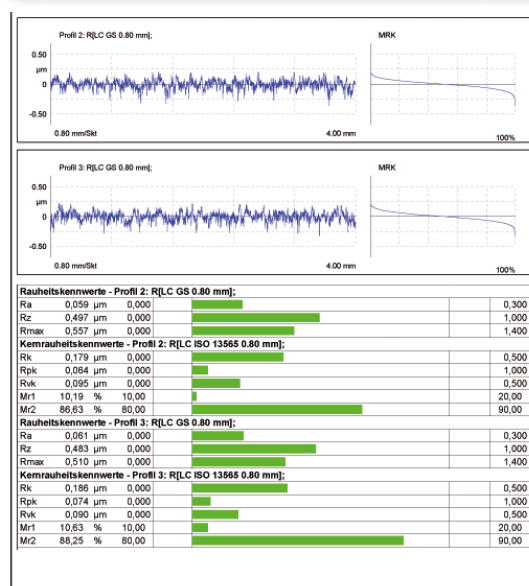
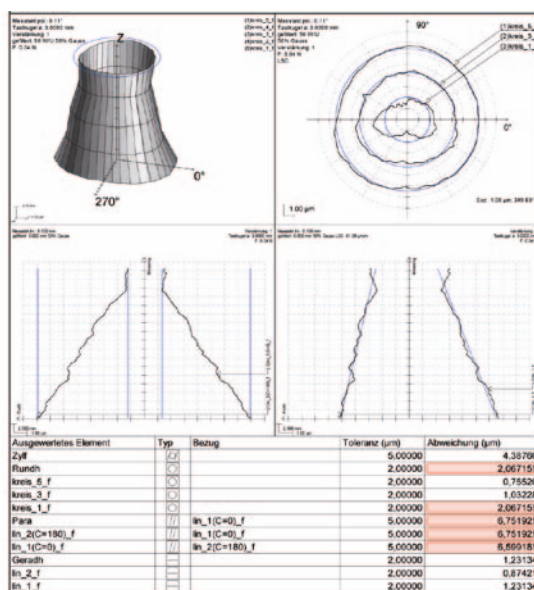
№ для заказа: 5400240, 5400241

Оборудование

- Датчик PHT 6-350 с наконечником, расположенным под углом 90°, и радиусом скругления 2 мкм для измерения шероховатости
- Двойной держатель рычага датчика для PHT 6-350 и рычаг датчика для измерения отклонений формы
- Адаптер для подключения PHT 6 к прибору для контроля формы MMQ 200

Программное обеспечение

- Лицензия на ПО анализа шероховатости для использования в составе AdvancedForm
- Дополнительный программный компонент AdvancedForm для использования совместно с MMQ 200



Адаптер PHT 6-350

Датчик PHT 6-350

Система
Радиус башмака

Измерительный наконечник

Диапазон измерения
Спецификация

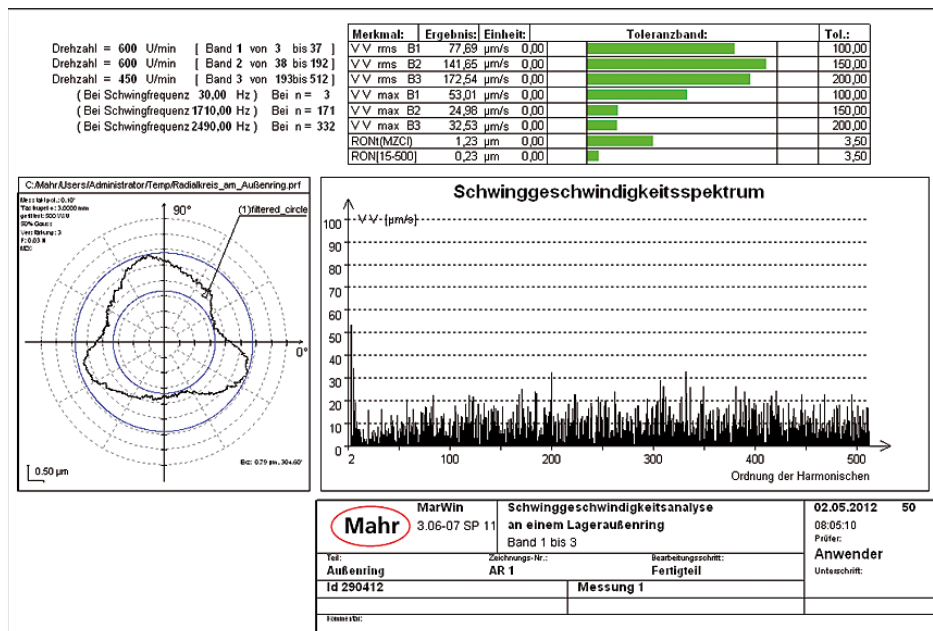
Геометрия наконечника
датчика

№ для заказа 6910436

Опорный датчик
В направлении слежения 25 мм, в поперечном направлении 2,9 мм
0,8 мм на выступающей части наконечника датчика
350 мкм
Для горизонтальных поверхностей
Для отверстий Ø от 6 мм и глубиной до 17 мм
Для канавок шириной от 3 мм
Мин. длина детали = длина слежения + 1 мм

2 мкм/90°, алмазный

Пакет программного обеспечения MarWin. Анализ скорости вибраций для компонентов роликового подшипника



Анализ скорости вибраций для компонентов роликового подшипника

После машинной обработки компонентов роликового подшипника параметры их круглости и волнистости отличаются от идеальной геометрии. В компонентах высокоскоростных подшипников (например таких, которые используются в жестких дисках компьютеров) отклонение формы желобка в кольце подшипника от идеальной окружности с гладкой поверхностью может привести к неравномерной работе подшипника, возникновению шумов и сокращению срока службы из-за повышенного износа.

Поэтому производителям таких подшипников крайне важно иметь возможность контролировать свою продукцию на соответствие каждого компонента установленным допускам относительно отклонений от закругленности и размеров амплитуды волнистости предпочтительно еще до сборки подшипника. В этом отношении особое значение имеет анализ скорости вибраций, поскольку этот метод допускает зависящее от скорости количественное прогнозирование и оценку влияния отклонений формы отдельных компонентов на последующую работу собранного подшипника, готового к эксплуатации.

Такая программная возможность предлагается в **EasyForm**, **AdvancedForm** и **ProfessionalForm**.

Программный компонент для анализа скорости вибраций представляет собой отдельное программное обеспечение для анализа, в котором можно использовать необработанные профили (полностью закрытые радиальные [осевые] профили желобков, расположенные перпендикулярно периферийным поверхностям [перпендикулярно торцевым сторонам] соответствующих компонентов подшипника).

Перед тем как приступать к анализу скорости вибраций компонента подшипника, необходимо сначала измерить полностью закрытый полярный профиль (полная окружность [360°] без промежутков) в области желобка (перпендикулярно периферийной поверхности или перпендикулярно торцевой стороне), используя для этого измерительный прибор MarForm. Ось компонента подшипника сначала необходимо механическим образом выровнять относительно оси вращения измерительного прибора.

В первую очередь программное обеспечение для анализа скорости вибраций вычисляет **спектр амплитуды Фурье** (анализ FFT) либо из полного диапазона частот неотфильтрованного и необработанного профиля, либо просто из определенного пользователем диапазона частот необработанного профиля.

Каждый терм этого спектра умножается на коэффициент, которым является порядковый номер терма (в итоге получается количество периодов колебаний, соотносимых с полным оборотом компонента), условная частота вращения для терма, задаваемая пользователем, а также на дополнительный постоянный коэффициент. На основе этого программное обеспечение вычисляет **спектр скорости вибраций** в соответствии с заданными характеристиками.

Пакет программного обеспечения MarWin. Анализ скорости вибраций для компонентов роликового подшипника

Каждый терм этого спектра умножается на коэффициент, которым является порядковый номер терма (в итоге получается количество периодов колебаний, соотносимых с полным оборотом компонента), условная частота вращения для терма, задаваемая пользователем, а также на дополнительный постоянный коэффициент. На основе этого программное обеспечение вычисляет **спектр скорости вибраций** в соответствии с заданными характеристиками.

Значения параметров, представленные на каждом листе протокола измерения, вычисляются для трех диапазонов спектра, которые затем указываются в протоколе измерения в таблице с результатами. Можно с легкостью выбрать ограничения для каждого диапазона и задать их с помощью порядковых номеров пороговых термов спектра. Эти параметры представляют собой значение и порядковый номер с максимальной скоростью вибрации в каждом из диапазонов, а также среднеквадратичную (RMS) сумму всех скоростей вибрации в каждом из диапазонов. Параметры RMS служат для измерения энергии вибрации, производимой в соответствующих диапазонах спектра во время последующего вращения компонентов подшипника. Энергия возникает из-за возвратно-поступательных движений вследствие любых радиальных и/или осевых отклонений формы желобка.

Таким образом можно оценить до 15 диапазонов.

Пользователи могут предварительно настроить (равно как и с легкостью в любое время изменить) весь набор параметров для пяти типов желобков: желобков на сгенерированной поверхности тела качения (для шариковых, цилиндрических роликовых и конических роликовых подшипников), на торцевой плоскости тела качения, на венце внутреннего опорного кольца, на периферийных поверхностях внешнего и внутреннего опорных колец.

В состав этих наборов **параметров** входят:

- Описание и пороговые значения диапазонов для трех диапазонов спектрального анализа в спектре скорости вибрации
- Определение теоретической скорости вращения для каждого диапазона
- Определение допуска суммы скоростей вибрации для каждого из трех диапазонов

Этот объем памяти также можно использовать для пяти наиболее распространенных диапазонов.

Кроме того, можно задать **пороговое волновое число**, которое можно использовать, чтобы исключить высокие волновые числа для измеренного необработанного профиля, прежде чем вычислять спектр скоростей вибрации.

Также можно выбрать максимальное значение на шкале скоростей, которое будет использоваться при отображении спектра на диаграмме в протоколе измерения.

Каждый из пяти настроенных пользователем наборов параметров можно сохранить и загрузить повторно при выполнении других анализов в будущем. Можно в любое время переключиться между наборами параметров при анализе пяти типов желобков. Для этого используется **диалоговое окно ввода**, которое отображается при запуске программы анализа скоростей вибрации.

Schwinggeschwindigkeits-Parameter für Lageraußenring

Werkstücktyp auswählen:

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_aussenring.pif

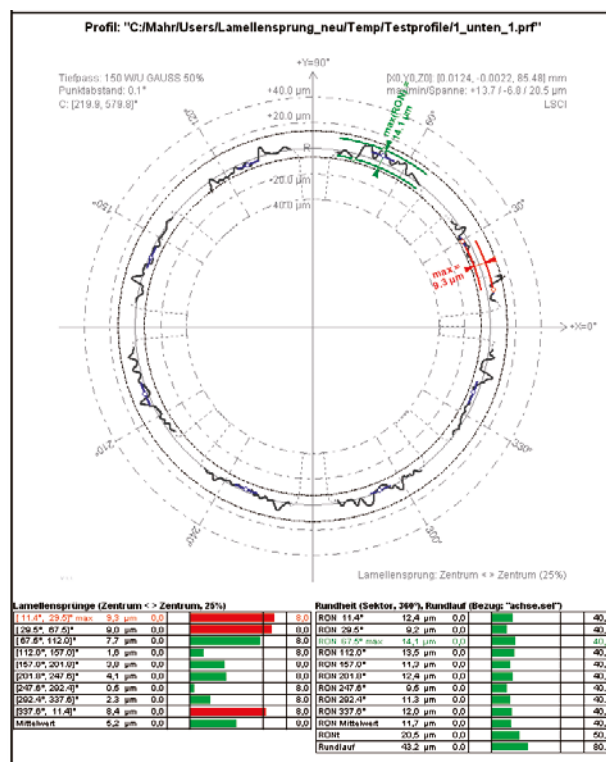
Protokollkopfdaten öffnen Protokoll-Parameter:

Automatisch ausdrucken Skalierung: [µm/s] 100

Filter-Grenzwellenzahl: [W/U] 500

Компания Mahr также может задать уникальный набор стандартных данных в соответствии со спецификациями заказчика для каждого типа желобков (при первой поставке дополнительного программного обеспечения), который пользователь впоследствии может использовать, чтобы вернуть измененные им параметры к стандартным значениям, если это потребуется.

Пакет MarWin. Анализ коллектора с помощью MarForm EasyForm



Зазор между сегментами обозначает разницу в высоте между различными сегментами коллектора. Такой зазор влияет на износ графитовых щеток, а щетка обеспечивает работу электродвигателя.

С помощью программного обеспечения MarWin для анализа круглости, которое входит в состав данного пакета ПО, и данных о круглости, полученных с помощью измерительных приборов MarForm, можно изучить эти зазоры и оценить их.

Для оценки двух смежных сегментов (для определения максимального зазора) существует четыре метода вычислений.

1. Зазор между сегментами: по центру сегмента

Разница между радиусами, измеренная по соответствующим центрам двух смежных сегментов.

Центры также можно преобразовать в диапазоны, указав их размеры в виде процентного значения относительно ширины сегмента, после чего вычисляется среднее значение для всех радиусов в диапазоне.

2. Зазор между сегментами: по максимальному или минимальному радиусу

Разница между соответствующими максимальными и минимальными радиусами двух смежных сегментов.

3. Зазор между сегментами: разница между максимальными радиусами

Разница между соответствующими максимальными радиусами двух смежных сегментов.

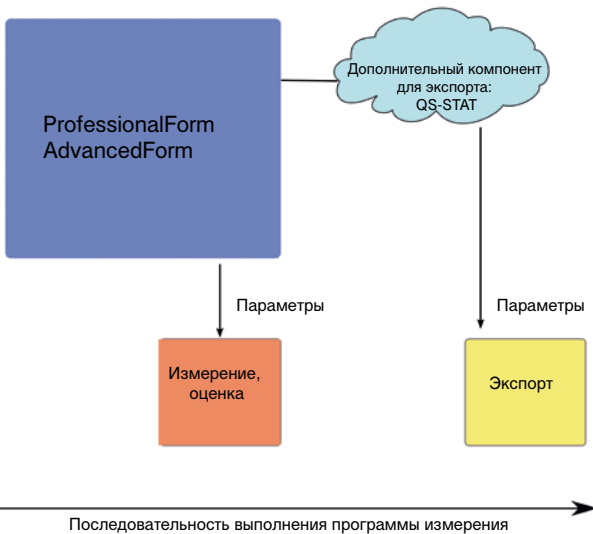
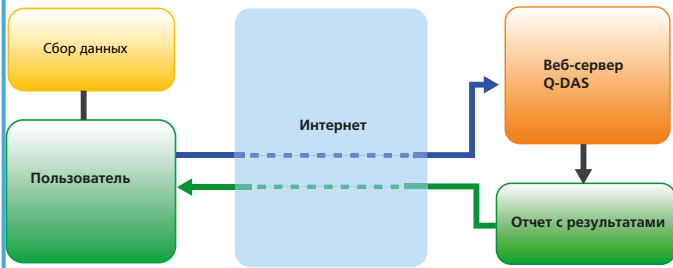
4. Зазор между сегментами: конец одного сегмента – начало другого сегмента

Разница между радиусами двух смежных сегментов, измеренными в конце одного сегмента и начале следующего.

Конечную и начальную точки также можно преобразовать в диапазоны, указав их размеры в виде процентного значения относительно ширины сегмента; после чего вычисляется среднее значение для всех радиусов в диапазоне.

В результате вы получаете значения для каждого отдельного зазора и их средние значения. Также в протоколе измерений фиксируются отклонения формы коллектора (круглость каждого сегмента, соответствующее среднее значение, общая круглость) как радиальное биение.

Дополнительные компоненты программного обеспечения MarWin. Экспорт данных QE QS-STAT



Для пользователей, работающих с программным обеспечением **Q-DAS** для обработки статистических данных и программами для измерения поверхности и формы, компания Mahr предлагает простой и удобный способ экспорта данных в соответствии с любыми вашими потребностями благодаря таким дополнительным компонентам, как **QE QS-STAT** и **QE QS-STAT Plus**.

QE QS-STAT

С помощью этого дополнительного компонента **все функции** можно экспортировать в соответствии с правилами, изложенными в справочнике **Q-DAS**.

Данный дополнительный компонент обеспечивает быстрый и удобный способ экспорта данных в различные приложения.

С помощью **QE QS-STAT** из измеренных характеристик и заголовка протокола можно создавать корректные данные экспорта без необходимости адаптировать их. Для этого имеется ряд К-полей («ключей»), которые можно автоматически заполнить соответствующими данными из компонентов и окружающих данных (примером может служить информация из заголовка протокола, количество функций и т. д.).

Данное решение позволяет расширить функциональные возможности программного обеспечения указанных ниже измерительных станций контроля поверхности и формы.

Оценка, выполняемая с помощью QE QS-STAT, в основном подходит для стандартных ключей, которые всегда остаются неизменными.

Изменения, такие как отключение ключа или использование других ключей, возможно в измерительных программах для выполнения следующих задач:

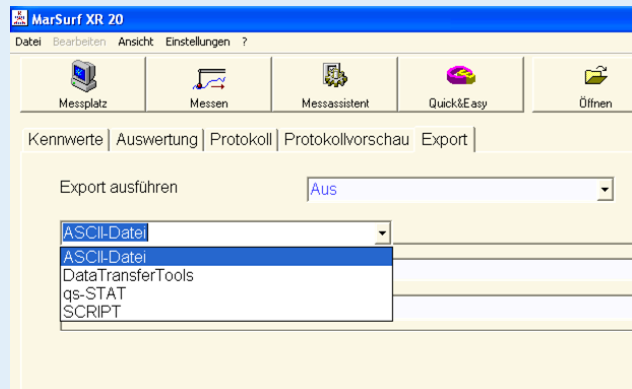
- Для измерения формы:

AdvancedForm и ProfessionalForm

Если вы предпочитаете работать с отклонениями от стандарта Q-DAS, наши специалисты из отдела разработки приложений могут внести в программное обеспечение необходимые изменения.

В настоящее время компонентом QE QS-STAT поддерживаются автоключи, указанные ниже (31 шт.).

K0001	Значения		нента
K0002	Атрибут	K2022	Количество знаков после запятой
K0004	Время/дата		
K0009	Текст/комментарий	K2101	Размеры номинального профиля
K0053	Заказ		
K0100	Общее число компонентов в файле	K2110	Нижний предел
K1001	Номера деталей	K2111	Верхний предел
K1002	Описание	K2112	Нижний допуск
K1053	Заказ	K2113	Верхний допуск
K1086	Рабочий цикл/операция	K2120	Тип нижнего предела
K1103	Отдел/центр затрат	K2121	Тип верхнего предела
K1201	Номер измерительного устройства (текст или число)	K2142	Описание модуля
K1202	Описание измерительного устройства	K2402	Описание измерительного модуля
K1221	Имя лица, проводившего испытание	K2415	Серийный номер измерительного прибора
K1900	Текст/комментарий	K2900	Текст/комментарий
K2001	Номер компонента		
K2002	Описание компонента		
K2009	Параметр, ключевые данные для типа компо-		



Дополнительные компоненты программного обеспечения MarWin. Экспорт данных QE QS-STAT

QE QS-STAT Plus

С помощью этого дополнительного компонента все функции можно экспортировать в соответствии с правилами, изложенными в справочнике Q-DAS.

Также имеются и другие решения.

Благодаря **QE QS-STAT Plus** обеспечивается поддержка так называемых перечней полей («стандартов предприятия»), которые создаются в соответствии с требованиями заказчика. К-поля, определенные в перечнях полей, можно использовать для экспорта данных (можно выбрать тип, длину, описание и т. д.). Перечень полей такого типа обычно используется во многих программах измерения.

Для каждого К-поля в перечне полей можно указать дополнительные параметры (предварительно заданное содержимое последовательности измерения, фиксированное содержимое, каталоги) и ограничения (источник в конфигураторе изменить не удастся, также невозможно отключить ключ). Например, обычно в качестве источника данных для ключа K0001 по умолчанию указывается «символьное значение». Этот ключ является обязательным и защищен от изменения. Эти параметры можно просмотреть в конфигураторе, однако изменить их не удастся.

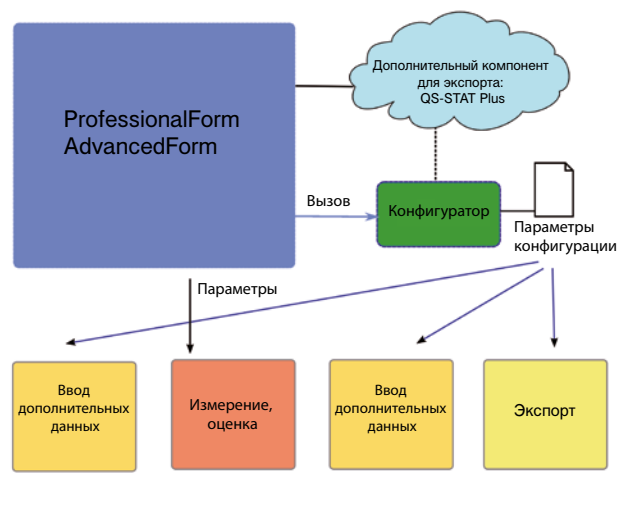
В конфигураторе список файлов выбирается в качестве основы для экспорта или измерений. Содержащиеся в нем ключи можно заполнить или изменить в соответствующем диалоговом окне.

При правильной настройке перечень полей позволяет свести к минимуму работу по конфигурированию. Множество информации из программы измерения для заполнения К-полей конфигуратор получает из источников данных (например, данные из заголовка протокола, символьная информация, сведения о пользователе и т. д.), поэтому в идеальном варианте в ключи требуется ввести лишь небольшой объем информации, которая отсутствует в программе измерения.

Возможность импорта данных из файлов DFD/DFQ упрощает работу по заполнению К-полей фиксированными данными.

В тесном сотрудничестве с компанией Q-DAS и представителями автомобилестроительной отрасли, а также с производителями измерительных устройств был разработан стандарт обмена данными (AQDEF = Advanced Quality Data Exchange Format, расширенный формат обмена данными о качестве). Средства экспорта данных, предлагаемые Mahr, имеют соответствующую сертификацию по стандарту AQDEF и обеспечивают удобство работы. Кроме того, сертификация AQDEF от Mahr — это дополнительная гарантия надежности продукции.

На сегодняшний день компания Mahr является единственным производителем измерительных приборов, сертифицированных по версии 3.01 категории В данного стандарта.



Последовательность выполнения программы измерения

qs-STAT-Exportkonfiguration:

Diese Konfiguration bearbeiten

Einstellungen kopieren von... Konfiguration leeren

Allgemeine Konfiguration:

Feldliste: q-das-transferformat_de

Untersuchungszweck:

Benutzerkatalog:

Einstellungen zur Exportdatei:

Name der Exportdatei: qs_stat_plus

Exportpfad: ..\Administrator\Export\

Dateimodus: DFQ

Modus 'Anhängen': Ergebnisse an Datei anhängen

Konfiguration der Schlüssel:

Daten aus Exportdatei übernehmen...

Teilebezogene Schlüssel: Konfigurieren

Merkmalsbezogene Schlüssel: Konfigurieren

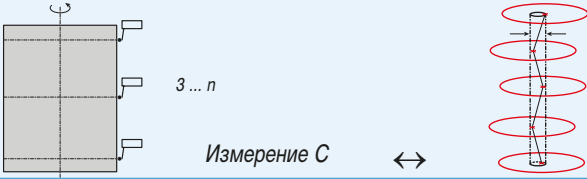
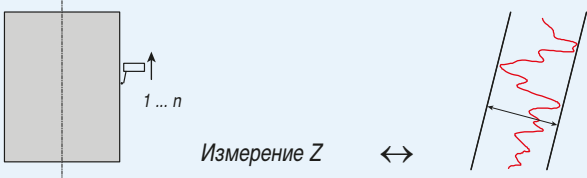
Speichern Abbrechen

Merkmalsbezogene Schlüssel

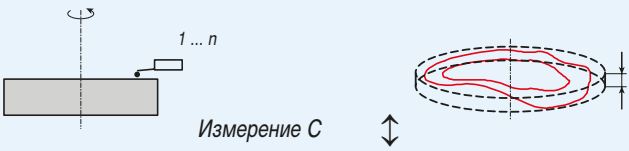
Konfigurations-Merkmal	Merkmalsbezogene Schlüsselname	Quelle	Default	Einheitswert	Verknüpfung
K0001	Attribut	Automatisch gemäß Feldliste			
K0002	Attribut	Automatisch gemäß Feldliste			
K0004	Zustand	Automatisch gemäß Feldliste			
K0005	Ergebnisse	Benutzerangabe vor Messung			
K0006	Chargennummer	Benutzerangabe vor Messung			
K0007	Messwert	Fester Wert			Einheitswert
K0008	Profil				
K0009	Adapter				
K0012	Prüfmittel	Automatisch gemäß Feldliste			
K0014	Seriennummer (Teilenummer)				
K0015	Messungswert	Fester Wert			Einheitswert
K0100	Gesamtzahl Merkmale in d...	Automatisch gemäß Feldliste	Export: Anzahl der Mer...		Einheitswert
K0101	Merkmalsnummer	Fester Wert	0,00		Einheitswert
K0102	Merkmalsbezeichnung	Fester Wert	Historisierung/Integrit...		Einheitswert
K0103	Merkmalswert	Fester Wert	Fa		Einheitswert
K0104	Dokumentationsart (Versa...	Fester Wert	Fa		Einheitswert
K0105	Messgröße (Skala) / Ge...	Automatisch gemäß Feldliste			
K0106	100% Messung	Fester Wert	0		Einheitswert
K0107	Ergebnisflag	Fester Wert	0		Einheitswert
K0108	Mehrfachkamera der Bild...	Fester Wert	NALL		Einheitswert
K0109	Index (der Basis)	Fester Wert	NALL		Einheitswert
K2100	Schwell / Zielwert	Fester Wert	0		Einheitswert
K2101	Merkmals...	Automatisch gemäß Feldliste			
K2110	Unterer Grenzwert	Automatisch gemäß Feldliste			
K2111	Oberer Grenzwert	Automatisch gemäß Feldliste			

MarWin. Стратегии измерения

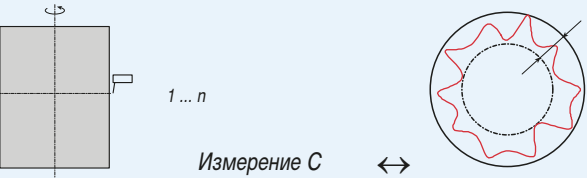
— Прямолинейность, включая посекционный режим



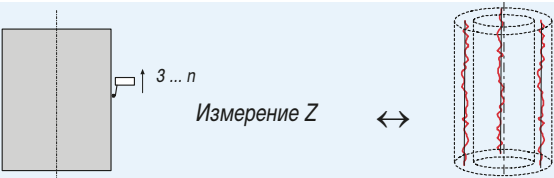
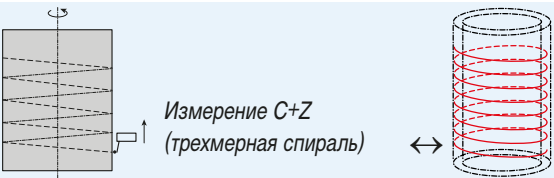
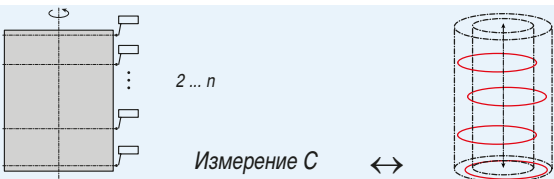
▭ Плоскостность



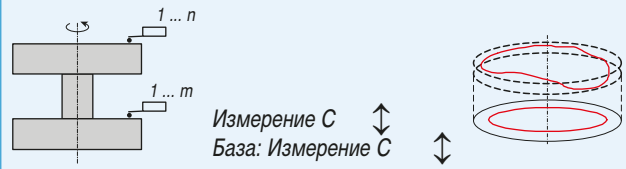
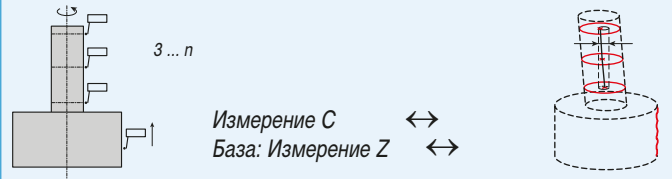
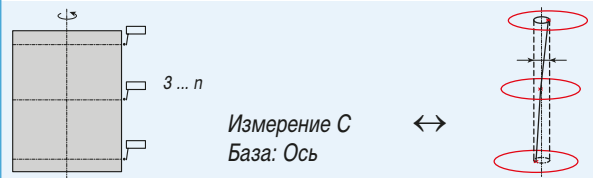
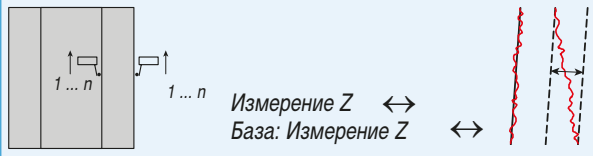
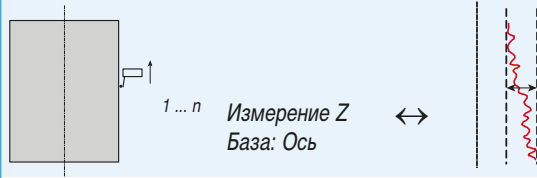
○ Круглость



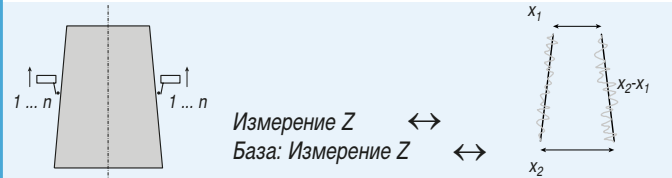
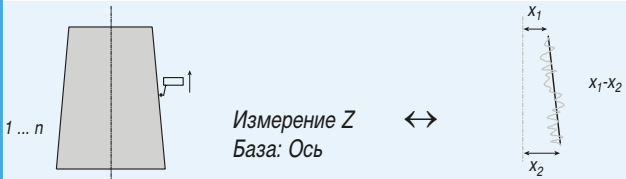
⊂ Цилиндричность



// Параллельность

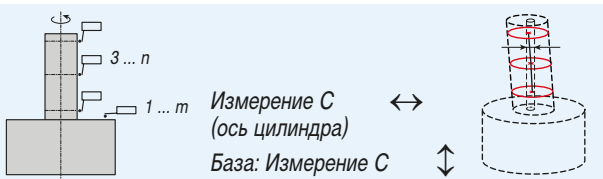
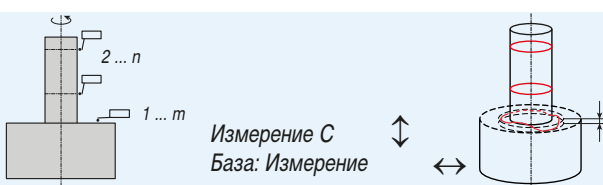
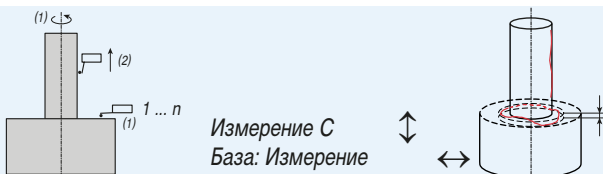
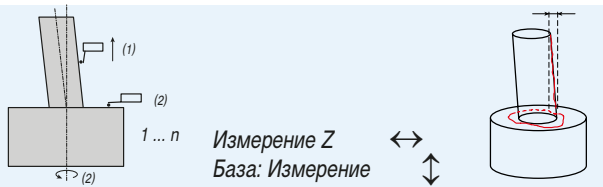


∇ Конусность

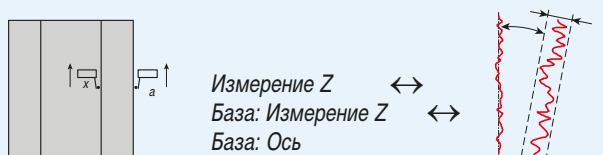
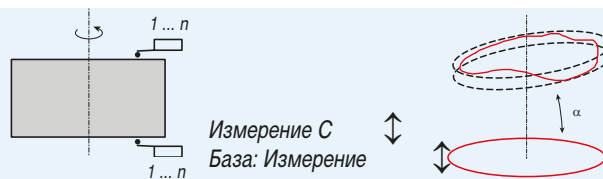
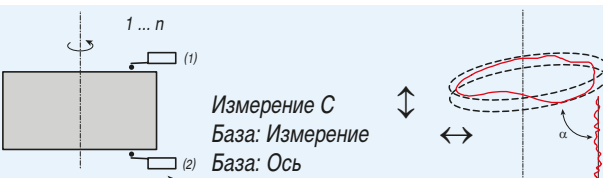
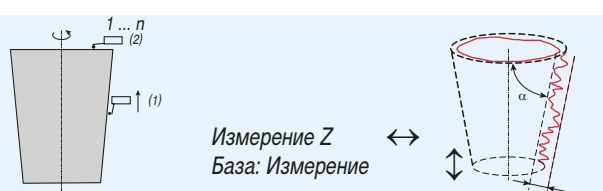


MarWin. Стратегии измерения

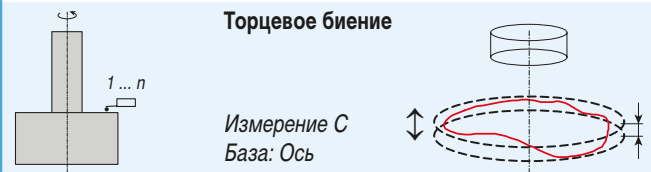
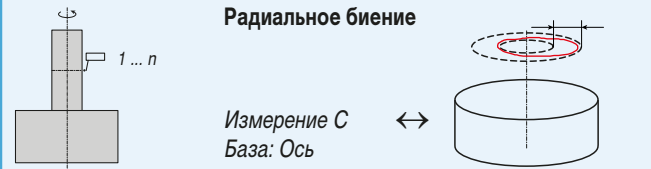
⊥ Перпендикулярность



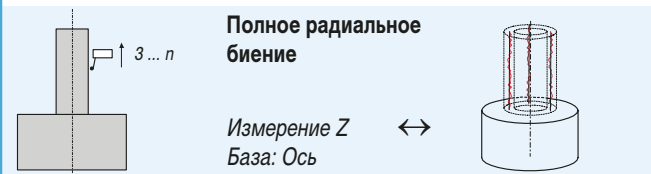
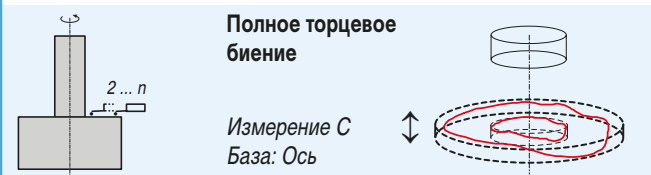
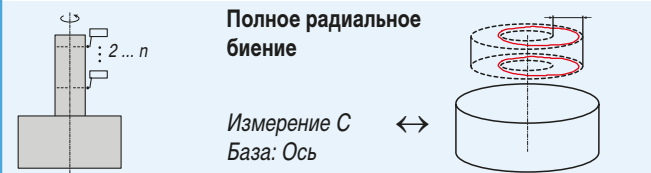
∠ Угловое отклонение



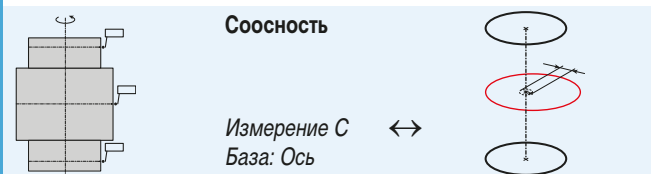
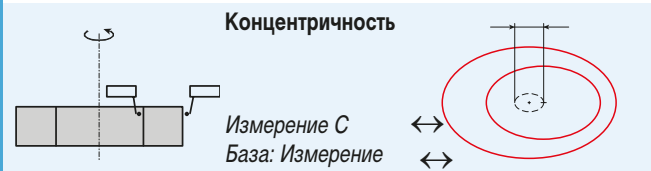
↻ Биение



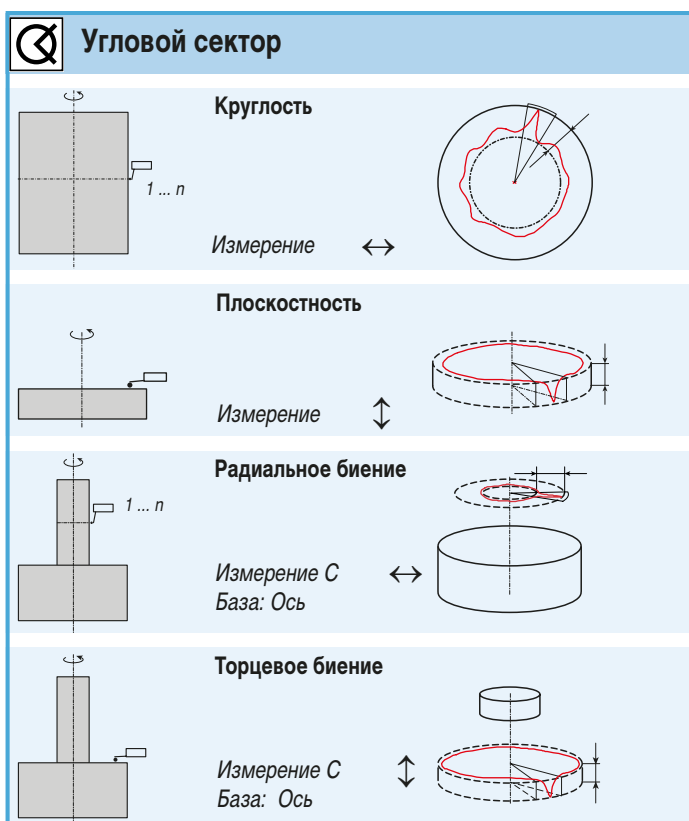
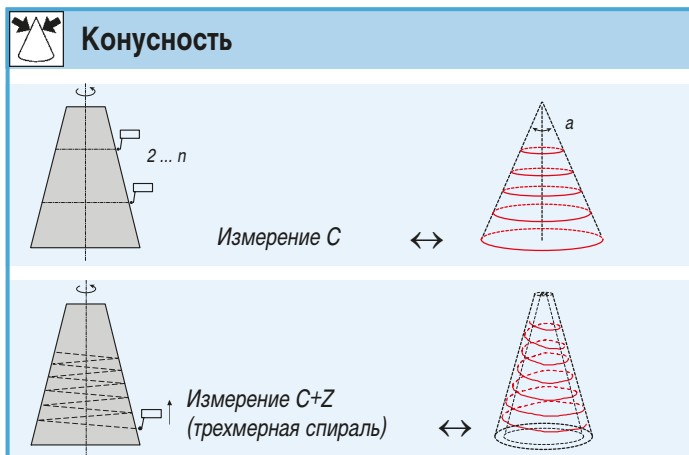
↻ Полное биение



◎ Концентричность и соосность



MarWin. Стратегии измерения



Примечание. Измерения с трехмерной спиралью предлагаются по отдельному заказу.

MarForm. Принадлежности

Зажимные и цанговые приспособления



Трехкулачковый патрон диаметром 100 мм с монтажным фланцем диаметром 160 мм и переставными кулачками патрона для наружной или внутренней фиксации. Диапазон фиксации: наружной — от 1 до 100 мм, внутренней — от 36 до 90 мм. Общая высота с фланцем составляет 47 мм. Регулировка осуществляется вращением фиксирующего кольца.

№ для заказа: 6710620

Токарный патрон с 8 губками диаметром 150 мм с монтажным фланцем диаметром 198 мм; отдельные губки для внутренней и наружной фиксации. Диапазон фиксации: наружной — от 1 до 152 мм, внутренней — от 24 до 155 мм. Общая высота с фланцем составляет 52 мм. Не подходит для прибора контроля формы MMQ 10/MMQ 100. Регулировка осуществляется вращением фиксирующего кольца.

№ для заказа: 6710617

Трехкулачковый патрон диаметром 110 мм с монтажным фланцем диаметром 164 мм; диапазон фиксации: наружной — от 3 до 100 мм, внутренней — от 27 до 100 мм. Общая высота с фланцем составляет 73 мм.

Регулировка осуществляется вращением фиксирующего кольца.

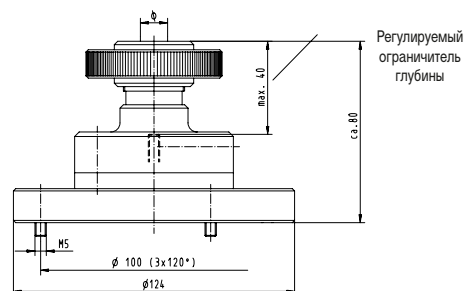
№ для заказа: 6710629

Трехкулачковый патрон диаметром 80 мм с монтажным фланцем диаметром 124 мм; диапазон фиксации: наружной — от 2 до 78 мм, внутренней — от 26 до 80 мм. Общая высота с фланцем составляет 65,5 мм. Регулировка осуществляется с помощью Т-образного ключа.

№ для заказа: 9032206



Для цанговых патронов: Тип 407 E



Быстрозажимное приспособление (цанговый патрон)

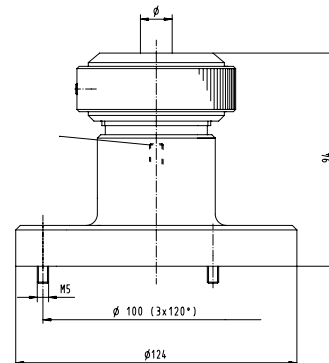
Диам. от 1 до 12 мм с монтажным фланцем диаметром 124 мм для наружной фиксации.

В комплект поставки входят цанговые патроны диаметром от 1 до 8 мм с шагом 0,5 мм. Общая высота составляет 80 мм.

Другие цанговые патроны предоставляются по запросу.

Быстрозажимное приспособление (цанговый патрон)

Для цанговых патронов: Тип 444 E



Диам. от 2 до 25 мм с монтажным фланцем диаметром 124 мм для наружной фиксации. В комплект поставки входит опора без цанговых патронов.

Общая высота составляет 94 мм.

Другие цанговые патроны предоставляются по запросу.

Зажимные диски

Набор зажимных дисков. Регулируемый ограничитель детали для предварительной центровки и фиксации при выполнении серии измерений. Для фиксации деталей диаметром от 36 до 232 мм в зависимости от типа прибора. Состоит из двух ограничительных дисков со шлицем и эксцентрикового зажимного диска.

№ для заказа: 6850808

Зажимные губки (2 шт.)

С крепежной резьбой M5. Высота зоны фиксации составляет 40 мм.

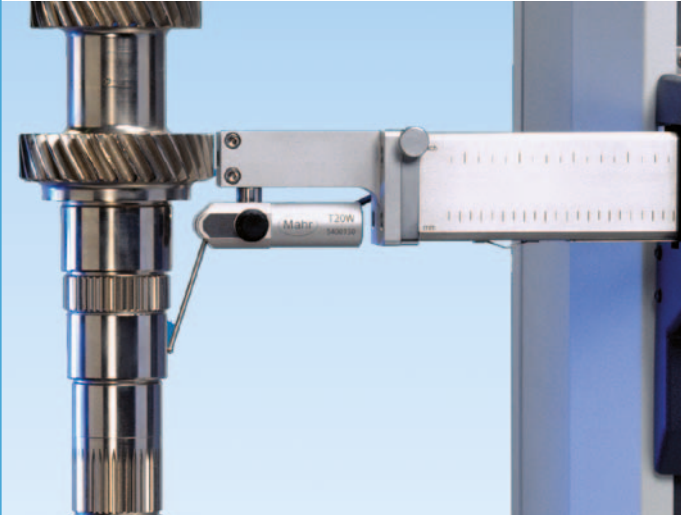
№ для заказа: 6710628

Другие специализированные зажимные приспособления предоставляются по запросу.

MarForm. Принадлежности

Датчик T20W

Оптимальные решения благодаря использованию принадлежностей.



Индуктивный датчик **T20W** представляет собой универсальный прибор. Возможность перемещения рычага датчика на 190° и множество вариантов его фиксации означают, что измерения можно проводить даже в труднодоступных зонах. Рычаги датчика, которые с легкостью поддаются замене, можно использовать в сочетании с различными датчиками, чтобы приспособить датчик к выполнению соответствующей задачи измерения или к измеряемой детали.

Датчик T20W с рычагом датчика, обеспечивающим перемещение на 190°

- Диапазон измерения ± 1,000 мкм
- Регулировка измерительного усилия до 0,15 Н
- Возможность переключения направления измерения
- Возможность замены рычага датчика
- Возможность отрегулировать ограничение свободного перемещения по направлению контакта
- Зажимный вал диаметром 8 мм.

Рычаги датчика для датчиков T20W

Рычаг датчика 60 мм, шар диаметром 1,0;	5400161
M2, перемещение в продольном направлении	
Рычаг датчика 60 мм, шар диаметром 3,0	5400160
Рычаг датчика 60 мм, шар диаметром 1,0;	
M2, перемещение в поперечном направлении	5400163
Рычаг датчика 60 мм, шар диаметром 1,0;	
M2, перемещение в продольном направлении;	
диаметр вала 0,8 L=30 мм	5400170
Рычаг датчика 120 мм, шар диаметром 1,0;	
M2, перемещение в продольном направлении	5400162
Рычаг датчика 120 мм, шар диаметром 1,0;	
M2, перемещение в поперечном направлении	5400164
Рычаг датчика 160 мм, шар диаметром 1,0;	
M2, перемещение в поперечном направлении, CFK	5400165
Рычаг датчика 200 мм, шар диаметром 1,0;	
M2, перемещение в поперечном направлении, CFK	5400166
Рычаг датчика 250 мм, шар диаметром 1,0;	
M2, перемещение в поперечном направлении, CFK	5400167

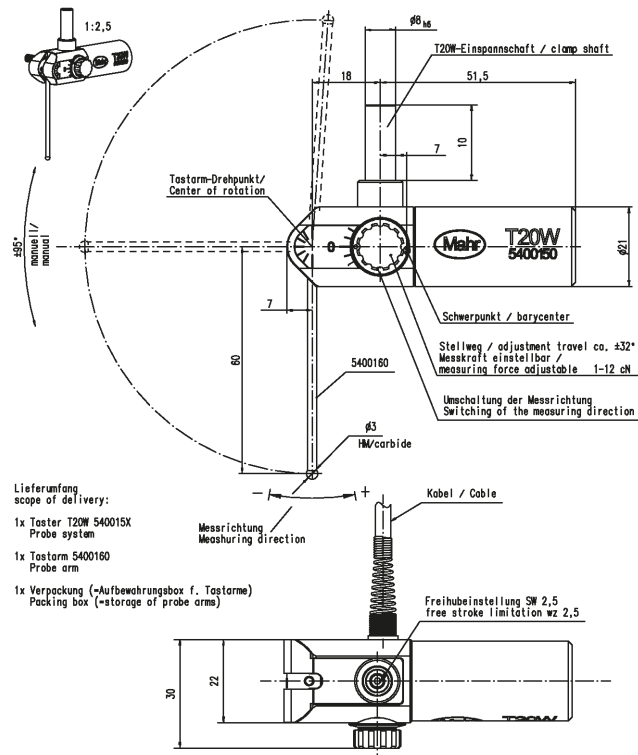
Комплект многоточечных рычагов датчика для T20W

Основа для установки нескольких рычагов датчика: с одним держателем рычага датчика, двумя вертикальными рычагами датчика и одним горизонтальным рычагом датчика, а также с двумя щупами: 1 рубиновый щуп длиной L=10 мм и диаметром 1,0 мм, а также 1 рубиновый щуп длиной L=20 мм и диаметром 1,0 мм

Щупы M2

Тефлоновый щуп диаметром 3 мм, M2	5400169
Щуп длиной L=10 мм, шар диаметром 0,3 мм, рубин	4662093
Щуп длиной L=10 мм, шар диаметром 0,5 мм, рубин	4662090
Щуп длиной L=10 мм, шар диаметром 1,0 мм, рубин	3016272
Щуп длиной L=10 мм, шар диаметром 1,5 мм, рубин	8154125
Щуп длиной L=10 мм, шар диаметром 3,0 мм, рубин	8154398
Щуп длиной L=20 мм, шар диаметром 5,0 мм, рубин	8159402
Щуп длиной L=10 мм, шар диаметром 1,0 мм	8162168
Щуп длиной L=10 мм, шар диаметром 1,5 мм, карбид	8049415
Щуп длиной L=10 мм, шар диаметром 2,0 мм, карбид	8162164
Щуп длиной L=10 мм, шар диаметром 3,0 мм, карбид	8159618
Щуп длиной L=20 мм, шар диаметром 5,0 мм, карбид	8049416

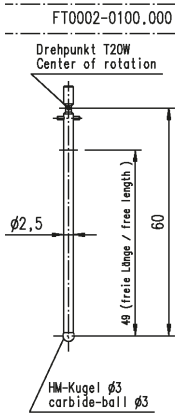
Гаечный ключ для рычагов щупа или щупов 5440192



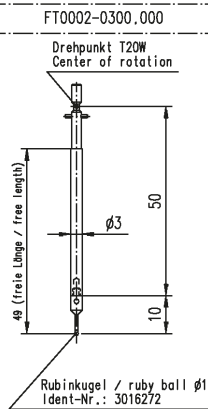
MarForm. Принадлежности

Рычаги датчика для датчиков T20W

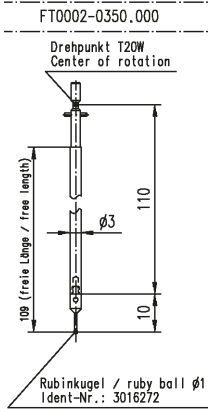
Ident-Nr.: 5400160



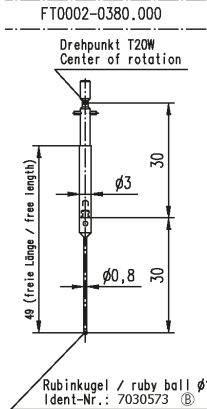
Ident-Nr.: 5400161



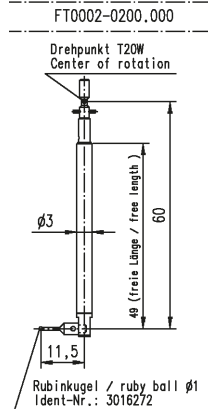
Ident-Nr.: 5400162



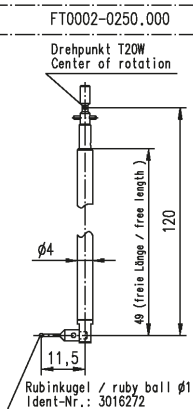
Ident-Nr.: 5400170



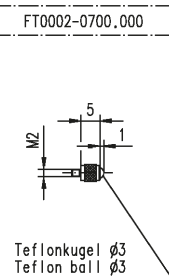
Ident-Nr.: 5400163



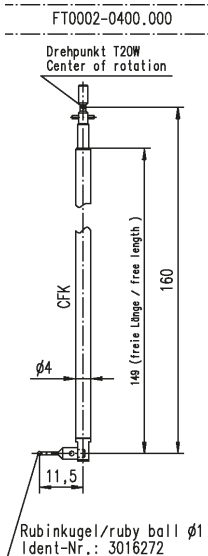
Ident-Nr.: 5400164



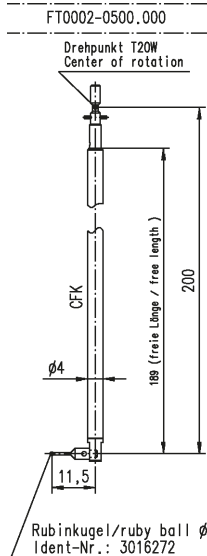
Ident-Nr.: 5400169



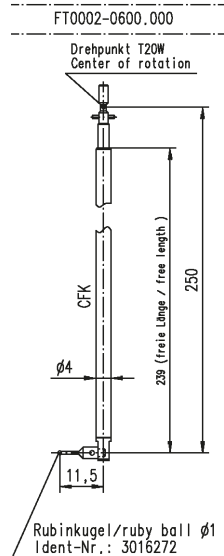
Ident-Nr.: 5400165



Ident-Nr.: 5400166



Ident-Nr.: 5400167

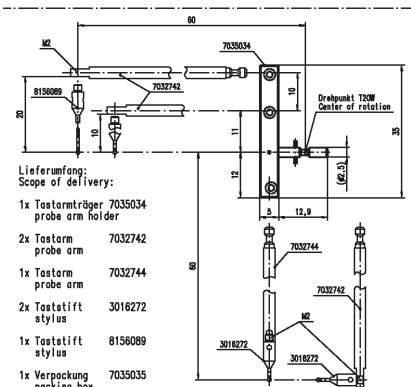


Наконечники датчика/щуп M2

Идентификатор	Шар-Ø [мм]	Материал	Рабочая длина [мм]
4662093	0,3	Рубин/рубин	10
4662090	0,5	Рубин/рубин	10
3016272	1,0	Рубин/рубин	10
8156089	1,0	Рубин/рубин	20
8154125	1,5	Рубин/рубин	10
8154398	3,0	Рубин/рубин	10
8159402	5,0	Рубин/рубин	20
8162168	1,0	НМ/карбид вольфрама	10
8049415	1,5	НМ/карбид вольфрама	10
8162164	2,0	НМ/карбид вольфрама	10
8159618	3,0	НМ/карбид вольфрама	20
8049416	5,0	НМ/карбид вольфрама	20

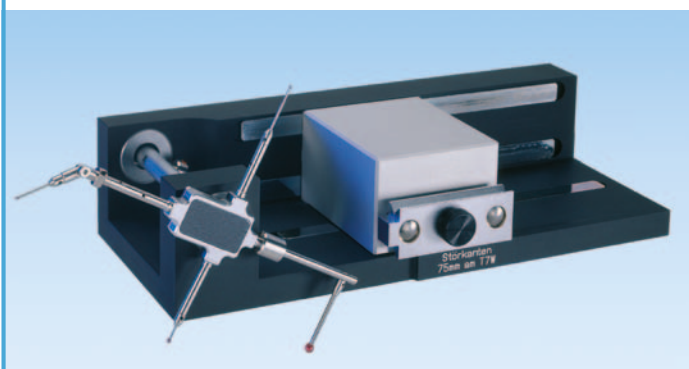


Ident-Nr.: 5400168



MarForm. Принадлежности

Оптимальные решения благодаря использованию принадлежностей.



Устройство для взвешивания рычагов датчика



Датчик T7W с приводом

Датчик T7W оснащен осью вращения, которая приводится в движение приводом. Такое оснащение позволяет постепенно перемещать датчик в требуемое контактное положение. В результате вы получаете возможность выполнять измерения цилиндрических поверхностей и торцевых плоскостей. Поскольку у датчика T7W имеется нулевое положение, он способен автоматически переключаться между внутренними и наружными измерениями или измерениями торцевых плоскостей сверху и снизу — все это без вмешательства оператора. Полностью автоматические процессы измерения сложных деталей можно так же выполнять без участия оператора. Рычаги датчика T7W можно с легкостью сменить. Его конструкция с приводной осью вращения обеспечивает возможность использовать многоточечные рычаги датчика (рычаги датчика с различными контактными элементами), что позволяет переключаться между щупами с различной геометрией шара в рамках одного цикла измерения.

Датчик T7W с приводом и рычагом датчика, обеспечивающим перемещение на 360° для MMQ 200

- Общий диапазон измерений 2000 мкм
- Обнуляемый датчик с рабочим диапазоном ± 500 мкм
- Регулировка измерительного усилия от 0,01 до 0,2 Н
- Измерение в двух направлениях
- Произвольно задаваемый угол контакта с шагом 1°
- Возможность поворота на 360° (с помощью привода)
- Быстросменные рычаги датчика (магнитное крепление)
- Гибкость в применении за счет использования многоточечных датчиков
- Защита от электрических и механических перегрузок

Принадлежности для датчика T7W с приводом

Модуль рычага датчика для T7W

В футляре; комплект поставки:

- Приспособление для балансировки консолей
- Наконечник $\varnothing 0,5/$
L=20 мм, M2a
- Щуп диаметром 1,0 мм,
L=20 мм, M2a
- Щуп диаметром 1,0 мм,
L=15 мм, M2a
- Щуп диаметром 1,5 мм,
L=10 мм, M2a
- Щуп диаметром 3,0 мм,
L=10 мм, M2a
- Щуп диаметром 3,0 мм,
L=25 мм, M2a
- Вес 0,5 г
- Вес 1,0 г
- Вес 1,5 г
- Вес 2,0 г
- Вес 3,0 г
- Вес 5,0 г
- Вес 10,0 г
- Рычаг датчика L=15 мм,
2x M2
- Удлинитель рычага щупа 10 мм, M2
- Удлинитель рычага щупа 20 мм, M2
- Удлинитель рычага щупа 30 мм, M2
- Удлинитель рычага щупа 40 мм, M2
- Поворотный шарнир M2
- Отвертка с шестигранной головкой, размер под ключ 1,5
- Отвертка с шестигранной головкой, размер под ключ 0,9
- Поворотная часть M2, концентрическая
- Ключ 1,0
- Держатель рычага щупа M2i для перемещения в поперечном направлении
- Держатель рычага щупа M2i для перемещения в торцевом направлении
- Щуп M2i для перемещения в поперечном направлении
- Крепление 2x M2i для перемещения в поперечном направлении
- Направляющая
- Регулятор

№ для заказа: 5400221

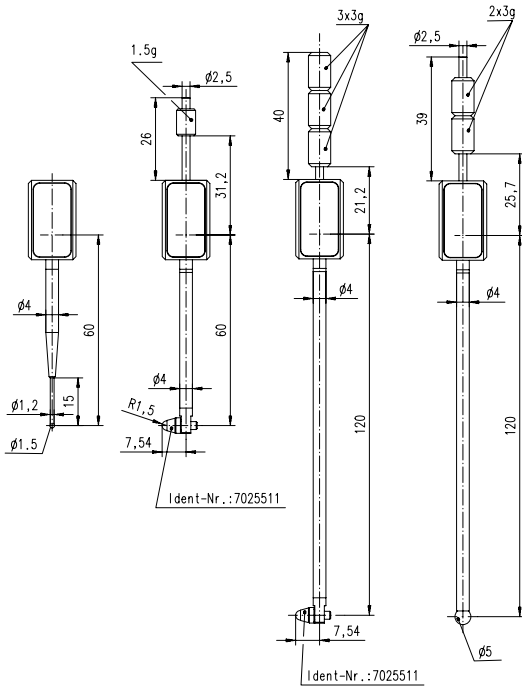
MarForm. Принадлежности

Рычаги датчика для датчиков T7W

Набор рычагов датчика для T7W

В комплект поставки входят по одному рычагу датчика 5400225, 5400226, 5400229 и 5400230

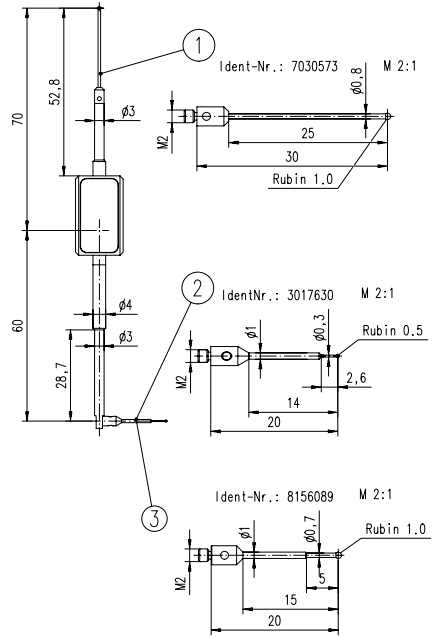
№ для заказа: 5400211



Набор рычагов датчика №2 для T7W

Для измерения небольших деталей; в комплект поставки входит держатель рычага датчика и три сменных шупа M2

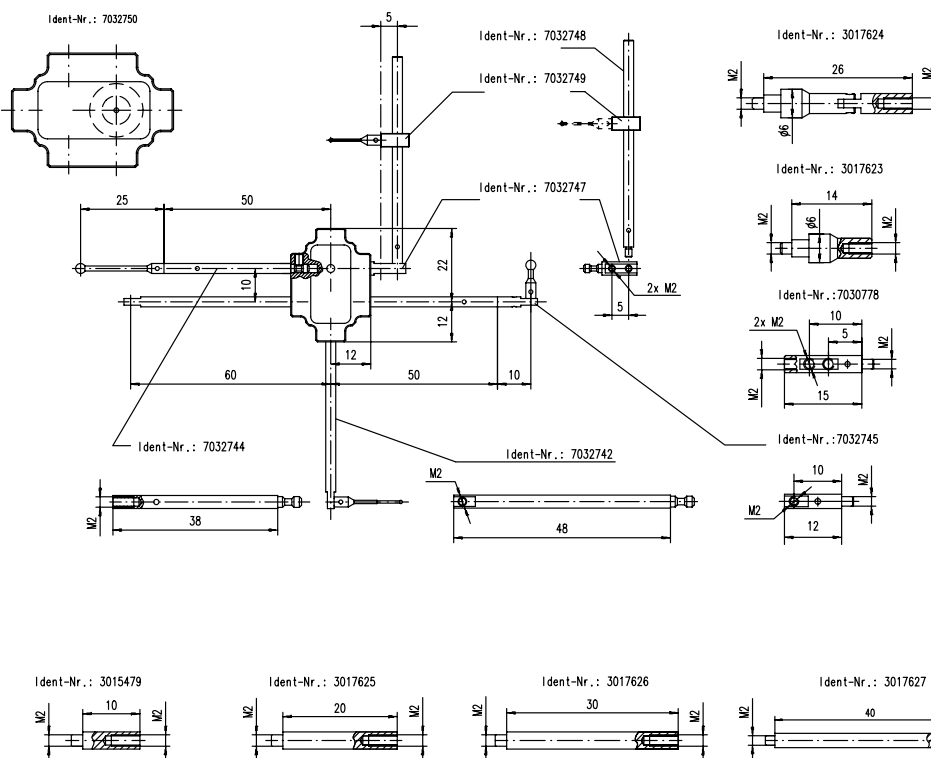
№ для заказа: 5400220



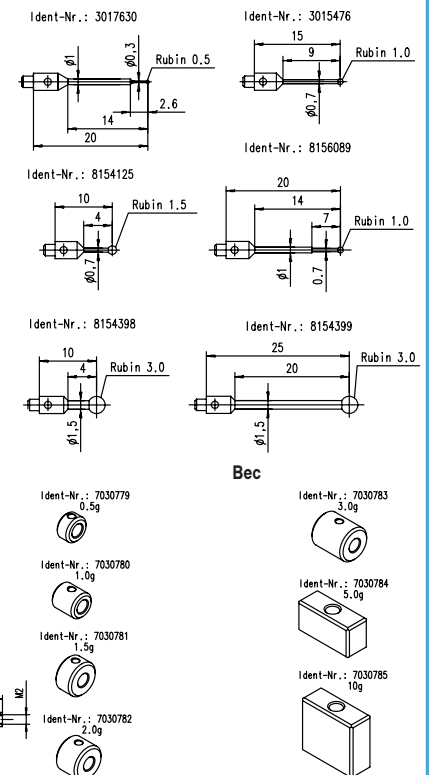
Модуль рычага датчика для T7W

Для универсальных измерений различных деталей.

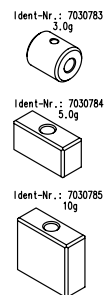
№ для заказа: 5400221



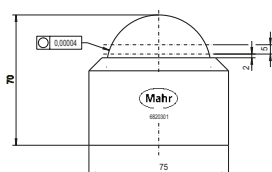
Наконечники датчика M2



Бес



MarForm. Поверочные и калибровочные эталоны



Эталон круглости

С сертификатом калибровки DKD*
С сертификатом калибровки Mahr
С сертификатом калибровки РТВ**

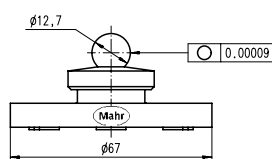
№ для заказа: **6820302**
№ для заказа: **6820301**
№ для заказа: **9014439**

Эталон круглости

Высокоточная стеклянная полусфера

Для контроля точности радиального биения измерительного стержня. Калибровка чувствительности цепи передачи сигналов. Для контроля радиального отклонения направляющей вращения (оси С).

Диаметр	прибл. 50 мм
Отклонение от круглости	макс. 0,04 мкм
Вес	прибл. 1,8 кг



Металлический эталон круглости

Без сертификата калибровки
С сертификатом калибровки DKD*
С сертификатом калибровки Mahr

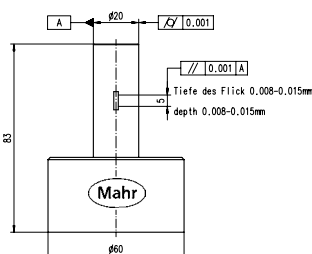
№ для заказа: **5400145**
№ для заказа: **9964115**
№ для заказа: **9964307**

Металлический эталон круглости

Высокоточный шар калибровки

Для контроля точности радиального биения измерительного стержня. Калибровка чувствительности цепи передачи сигналов. Для контроля радиального отклонения направляющей вращения (оси С).

Диаметр	прибл. 50 мм
Отклонение от круглости	макс. 0,09 мкм
Вес	прибл. 0,3 кг



Эталон увеличения

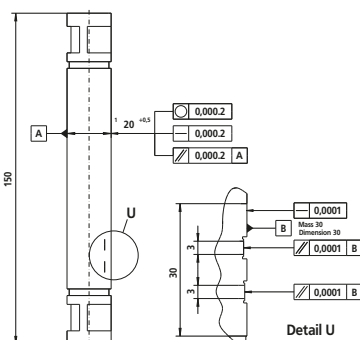
Без сертификата калибровки
С сертификатом калибровки DKD*
С сертификатом калибровки Mahr

№ для заказа: **5400147**
№ для заказа: **9964148**
№ для заказа: **9964311**

Эталон масштаба для настольных приборов контроля формы

Цилиндр с одним минимально уплощенным участком
Для проверки усиления сигналов.

Диаметр	20 мм
Длина	50 мм
Сплюснутость	прибл. 10 мкм
Отклонение от цилиндричности	макс. 1 мкм
Вес	прибл. 0,4 кг



Универсальный цилиндрический поверочный угольник

С сертификатом калибровки DKD
С сертификатом калибровки Mahr
С сертификатом калибровки РТВ

№ для заказа: **5400143**
№ для заказа: **5400140**
№ для заказа: **9021605**

Универсальный цилиндрический поверочный угольник

Цилиндрический поверочный угольник с высокой степенью точности

С двумя сплюснутыми секциями (для сброса). Для проверки вертикальной направляющей. Две поверхности для калибровки цепи передачи сигнала и проверки неизменности измерения. Калибровка чувствительности цепи передачи сигналов. Для проверки прямолинейности и параллельности осей.

Диаметр	20 мм
Длина	150 мм
Сплюснутость	прибл. 4/12 мкм
Отклонение от круглости (цилиндр.)	макс. 0,2 мкм
Отклонение от прямолинейности (цилиндр.)	макс. 0,2 мкм
Отклонение от параллельности (цилиндр.)	макс. 0,2 мкм
Вес	прибл. 0,4 кг

MarForm. Поверочные и калибровочные эталоны

Эталон плоскостности – оптически плоская поверхность

Проверка и регулировка узла для измерений по горизонтали.
Проверка осевого отклонения направляющей вращения.
Проверка прямолинейности линейной направляющей.

Диаметр	Ø 150 мм
Отклонение от плоскостности	0,2 мкм
Вес	прибл. 2 кг



Оптически плоская поверхность
С сертификатом калибровки Mahr
С сертификатом калибровки PTB

№ для заказа: 6820205

№ для заказа: 9964113



Эталон волнистости

Динамическая проверка усиления сигнала.
Калибровка чувствительности цепи передачи сигналов.
Калибровка горизонтального и вертикального компонентов профиля.
Измерение фильтров/функции анализа Фурье.

Диаметр	Ø 80 мм
Синусоидальные волны на внешнем диаметре	15, 50, 150, 500 волн/об.
Вес	2,3 кг

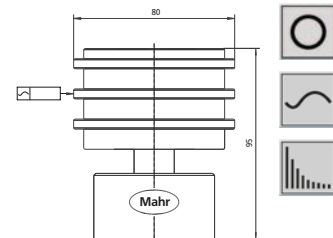


Эталон волнистости
Без сертификата калибровки
Сертификат калибровки DAkkS/DKD для 5400142
Сертификат калибровки Mahr для 5400142

№ для заказа: 5400142

№ для заказа: 9964149

№ для заказа: 9964312



Эталоны прямолинейности — цилиндрические поверочные угольники

Проверка и регулировка вертикальной направляющей относительно оси измерительного стержня.
Для проверки прямолинейности линейных направляющих.
Для проверки параллельности.

Тип 1: цилиндрический поверочный угольник 80 мм

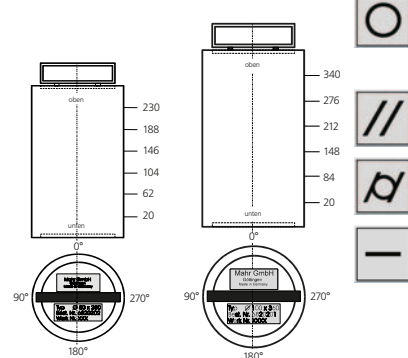
Диаметр	Ø 80 мм
Длина	250 мм
Отклонение от цилиндричности макс.	1 мкм
Отклонение от круглости	< 0,7 мкм
Вес	прибл. 11,5 кг

Тип 2: цилиндрический поверочный угольник 100 мм

Диаметр	Ø 100 мм
Длина	360 мм
Отклонение от цилиндричности макс.	1 мкм
Отклонение от круглости	< 0,7 мкм
Вес	прибл. 13 кг



Цилиндрический поверочный угольник



Тип 1
80 мм

№ для заказа

С сертификатом калибровки DAkkS/DKD
С сертификатом калибровки Mahr

6820204

6820202

Тип 2
100 мм

№ для заказа

6820206

6820201

Эталон заказчика

Для проверки, регулировки и калибровки измерительного прибора без его модификации. В качестве эталонов можно использовать собственные детали при условии наличия у них соответствующих сертификатов калибровки, выданных лабораторией Mahr.

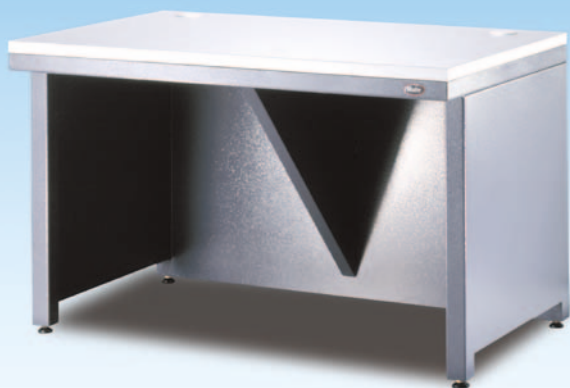
Эталон заказчика

Сертификат калибровки DAkkS/DKD для эталона заказчика
Сертификат калибровки Mahr для эталона заказчика

№ для заказа: 9964313

№ для заказа: 9964314

MarForm. Столы для оборудования и другие принадлежности



Столы для оборудования MarForm MMQ 200

Стол для оборудования MMQ 200

Размер: 1,150 × 750 × 720 мм (Д × Ш × В)

В дополнение к этому столу для оборудования рекомендуется использовать стол 5440708.

№ для заказа: 5440701

Тумбочка на роликах с 4 выдвижными ящиками

Размер: 450 × 600 × 570 мм (Д × Ш × В)

№ для заказа: 5440705

Стол для MMQ 200

Размер: 1200 × 800 × 720 мм (Д × Ш × В)

С креплением для системного блока ПК.

Рекомендуется использовать в дополнение к столу для оборудования 5440701

№ для заказа: 5440708

Столы для оборудования MarForm MMQ 200

Стол для оборудования MMQ 200

Размер: 1710 × 870 × 750 мм (Д × Ш × В)

№ для заказа: 6830139





Примечания

Blank area for notes.

WWW.MAHR.COM

|
- 0 +

Mahr

E X A C T L Y

Mahr GmbH, Гёттинген

Carl-Mahr-Str. 1, 37073 Goettingen, Germany (Германия)
Телефон: +49 (0)551-7073-800, факс: +49 (0)551 7073-888
info@mahr.com, www.mahr.com

© Mahr GmbH, Гёттинген

Мы сохраняем за собой право вносить изменения в свою продукцию, в частности, с целью технического улучшения и дальнейшего совершенствования. Таким образом, любые иллюстрации и данные могут быть изменены.