

Контактные измерительные системы для станков с ЧПУ



© 2001 – 2021 Renishaw plc. Все права защищены.

Запрещается копирование или воспроизведение настоящего документа целиком или частично, а также его перенос на какие-либо другие носители или перевод на другой язык каким бы то ни было образом без предварительного письменного разрешения компании Renishaw plc.

Торговые марки

RENISHAW® и его графическое изображение датчика являются зарегистрированными товарными знаками Renishaw plc.

Названия продуктов Renishaw, обозначения и слоган apply innovation являются торговыми марками Renishaw plc или ее дочерних компаний.

Словесный товарный знак и логотипы Bluetooth принадлежат компании Bluetooth SIG, Inc., и любое использование подобных обозначений компанией Renishaw осуществляется по лицензии.

Zerodug является зарегистрированным товарным знаком компании Schott Glass Technologies.

Все остальные товарные знаки и названия изделий, встречающиеся в настоящем документе, являются торговыми наименованиями, товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками их соответствующих владельцев.

Renishaw plc. Зарегистрировано в Англии и Уэльсе. Компания №: 1106260. Юридический адрес: New Mills, Wotton-under-Edge, Gloucestershire, GL12 8JR, Великобритания.

Содержание

Введение	1-1
Как и где используются датчики	1-2
Для чего нужны контактные измерительные системы Renishaw?	1-3
Принцип работы датчика	1-4
The Productive Process Pyramid™	1-6
Базовые элементы технологического процесса	1-7
Настройка на технологическую операцию	1-8
Контроль в процессе обработки	1-9
Контроль готовой детали	1-10
Productive Process Patterns™	1-11
Контактные измерительные системы	2-1
Таблица сравнения технологий контактных измерений	2-2
Описание технологий контактных измерений	2-3
Конструкция резистивных контактных датчиков с механической системой срабатывания	2-4
Конструкция тензодатчиков	2-5
Конструкция сканирующих датчиков	2-6
Описание систем передачи сигналов	2-7
Оптические системы передачи сигналов	2-8
Системы передачи сигнала по радиоканалу	2-9
Проводная система передачи сигналов	2-10
Системы передачи сигнала с несколькими датчиками	2-11
Помощник по выбору датчиков	2-13
Контактные резистивные датчики	2-14
OMP40-2	2-14
OLP40	2-16
OMP60	2-18
Оптические модульные системы OMP40M и OMP60M	2-20
RMP40	2-24
RLP40	2-26
RMP60	2-28
Модульные радиочастотные системы передачи сигнала RMP40M и RMP60M	2-30
LP2 и модификации	2-34

Содержание

MP11	2-36
Датчик с визуальным индикатором момента касания	2-38
Тензометрические датчики RENGAGE	2-40
OMP400	2-40
OMP600	2-42
RMP400	2-44
RMP600	2-46
MP250	2-48
Цоколи FS1/FS2 и FS10/FS20	2-50
Технология SPRINT™	2-52
OSP60	2-52
Щуп OSP60	2-54
Хвостовики для станочных измерительных датчиков	2-55
Системы наладки инструмента	3-1
Таблица сравнения технологий наладки инструментов	3-2
Преимущества наладки инструмента и обнаружения его поломки	3-3
Описание технологий наладки инструмента и обнаружения неисправного инструмента ..	3-4
Конструкция триггерной контактной системы наладки инструмента	3-5
Конструкция бесконтактной лазерной системы наладки инструмента	3-6
Одномодульная лазерная система обнаружения поломки инструмента	3-8
Конструкция руки для наладки инструмента	3-9
Описание систем передачи сигналов	3-10
Оптические системы передачи сигналов	3-11
Системы передачи сигнала по радиоканалу	3-12
Проводная система передачи сигналов	3-13
Система передачи сигналов для наладки инструмента с несколькими устройствами	3-14
Помощник по выбору системы наладки инструмента	3-15
OTS	3-16
RTS	3-18
TS27R	3-20
TS34	3-22

Содержание

LTS	3-24
Системы NC4	3-26
NCPCB	3-30
TRS2	3-32
APC	3-34
HPRA	3-36
HPFA	3-38
HPMA	3-40
HPGA	3-42
RP3	3-44
Программное обеспечение для измерений и контроля	4-1
Таблица сравнения функциональных возможностей программного обеспечения для станков	4-2
Inspection Plus	4-3
Программное обеспечение для контактной наладки инструмента	4-6
Программное обеспечение для бесконтактной наладки инструмента	4-7
SupaScan	4-8
Productivity+™	4-10
Пакет для сканирования Productivity+™	4-12
Set and Inspect	4-14
Reporter	4-16
Приложения для смартфонов	4-18
Графические интерфейсы пользователя	4-20
Средства диагностики станков	5-1
Введение	5-2
Описание типов погрешностей	5-3
Погрешности станков	5-4
Помощник по выбору продуктов	5-5
AxiSet™	5-6
Система QC20-W ballbar	5-8
Лазерная измерительная система XL-80	5-10
Многоосевой калибратор XM-60	5-12

Содержание

Приемники, интерфейсы и устройства обработки данных	6-1
Таблица совместимости систем передачи	6-2
OMI-2 и OMI-2T	6-4
OSI и OMM-2	6-6
OMM-2C	6-8
OSI-S и OMM-S	6-10
DPU-1	6-12
DPU-2	6-14
Диаграммы направленности оптического датчика, приемника и интерфейса	6-16
RMI-Q	6-22
Диаграммы направленности радиоприемника и интерфейса	6-24
MI 8-4	6-26
Интерфейсный блок HSI	6-28
HSI-C	6-30
FS1i и FS2i	6-32
NCi-6	6-34
TSI 2 и TSI 2-C	6-36
TSI 3 и TSI 3-C	6-38
Щупы	7-1
Важность щупа	7-2
Руководство на основе передового опыта	7-2
Опции и принадлежности	7-3
Решения по индивидуальному заказу	8-1
Решения по индивидуальному заказу	8-2

Введение

Как и где используются датчики	1-2
Для чего нужны контактные измерительные системы Renishaw?	1-3
Принцип работы датчика	1-4
Productive Process Pyramid™	1-6
Базовые элементы технологического процесса	1-7
Настройка на технологическую операцию	1-8
Контроль в процессе обработки	1-9
Контроль готовой детали	1-10
Productive Process Patterns™	1-11

Введение

В 1973 году компания Renishaw изобрела контактный датчик для станков, который кардинальным образом расширил возможности координатно-измерительных машин (КИМ) и получил широкое распространение в отрасли для выполнения трехмерного контроля деталей в автономном режиме.

Пользователи станков начали успешно внедрять датчики в свой производственный процесс с середины 70-х годов. А с выходом на рынок в 80-х годах первых датчиков Renishaw, разработанных специально для металлорежущих операций, стало возможным выполнять автоматические измерения с целью настройки и контроля в ходе цикла обработки.



Первый контактно-измерительный датчик Renishaw

Как и где используются датчики

Сегодня измерения с помощью датчиков являются общепризнанным методом, применение которого обеспечивает достижение максимальных показателей эффективности работы, качества, точности и других характеристик станков. Стандартные программы, встроенные в современные системы ЧПУ, упрощают интеграцию циклов измерения в операции обработки и отдельные инструменты. Данные программы в сочетании с CAD-интерфейсом упрощают моделирование функций измерения.

Датчики Renishaw обеспечивают значительное сокращение затрат и повышение качества в перечисленных ниже отраслях, в которых применяются станки:

- Авиакосмическая промышленность
- Автомобилестроение
- Связь
- Строительство
- Оборона
- Образование
- Электроника
- Энергетика
- Инженерная проработка
- Индустрия досуга
- Обрабатывающее оборудование
- Медицина
- Горнодобывающая промышленность
- Исследования
- Спорт
- Транспорт

Контактно-измерительные системы компании Renishaw можно приобрести как оригинальное оборудование у каждого крупного станкостроителя. Их также используют для модернизации уже существующих станков.

Контактные измерения могут обеспечить положительные результаты для станков любых размеров и конфигураций, включая:

- Обрабатывающие центры с ЧПУ (вертикальные, горизонтальные и порталные)
- Токарные и многоцелевые станки с ЧПУ
- Шлифовальные станки с ЧПУ
- Станки для сверления и фрезерования печатных плат и даже станки с ручным управлением

Независимо от типа вашего станка, сферы применения или существующей проблемы, предлагаемая контактная измерительная система компании Renishaw радикально изменит технологический процесс и повысит прибыльность.

Широчайший ассортимент продукции, непревзойденное мастерство и оказываемая поддержка делают компанию Renishaw самым привлекательным деловым партнером в отрасли.



Для чего нужны контактные измерительные системы Renishaw?

Время — деньги, а ненужное время, потраченное на установку заготовок вручную и контроль готовых деталей, снижает эффективность производства и его прибыльность. Контрольно-измерительные системы компании Renishaw позволяют исключить из технологического процесса дорогостоящие простои станков и брак, связанные с выполнением наладки и контроля инструмента вручную.

Повышение производительности имеющегося оборудования

Если станки работают с перегрузкой, это может потребовать от вас значительных инвестиций для восполнения нехватки станков или оплаты крупных счетов от субподрядчиков. Или, что еще хуже, вам придется отказаться от выгодного заказа.

А если бы можно было добиться более высокой производительности того оборудования, которое уже есть? Станет возможным:

- отсрочить капитальные расходы
- уменьшить суммы счетов от субподрядчиков и счетов за работу во внеурочное время
- выполнять дополнительные заказы

Увеличение степени автоматизации и уменьшение доли участия операторов

Вы зависите от квалифицированных станочников, обеспечивающих непрерывную работу станков, что приводит к высоким затратам на оплату труда и солидным счетам за переработки? А может, ваши инженеры постоянно заняты работами по техобслуживанию в цехе вместо того, чтобы заниматься разработкой новых процессов?

Какое влияние окажут на вашу конкурентоспособность более низкие прямые затраты на оплату труда и техобслуживание в цехе? Станет возможным:

- внедрить автоматизацию наладки и процедур измерений вместо ручных операций
- снизить прямые затраты на оплату труда
- использовать персонал для активного технического обслуживания

Снижение количества случаев повторной обработки, отступлений и брака

Отбраковка деталей всегда была болезненной процедурой — это потеря времени, сил и материалов. Аналогично, повторная обработка и отступления от требований приводят к задержкам поставок, авральным и сверхурочным работам.

Если бы можно было в значительной степени устранить

затраты на обеспечение качества, как бы это помогло повысить динамичность и прибыльность производства? Станет возможным:

- повысить степень соответствия требованиям и стабильность результатов
- снизить себестоимость единицы продукции
- сократить время наладки на постоянной основе

Расширение возможностей и увеличение объема выполняемых работ

Сегодня растет спрос на все более сложные работы, при этом требования к единству измерений в ходе технологического процесса возрастают. Позволяют ли ваши производственные возможности идти в ногу с требованиями рынка?

Вам нужен рентабельный способ значительного повышения возможностей процессов обработки и измерений? Станет возможным:

- предлагать заказчикам самые современные возможности обработки
- увеличить объем более сложных работ
- обеспечить требования заказчиков к прослеживаемости измерений

Сокращение общей стоимости владения собственностью

Приобретение и обслуживание вашего производственного оборудования сопровождаются авансовыми и текущими расходами вашей компании. Вы привязаны к устаревшему метрологическому оборудованию с ограниченными функциями и высокими эксплуатационными затратами?

Как отразилось бы сокращение общей стоимости владения на ваших итоговых финансовых показателях? Станет возможным:

- покупка меньшего количества станков, отличающихся более высокой производительностью
- отказ от дорогих, специализированных измерительных приборов с ограниченными функциями
- сокращение затрат на калибровку и техническое обслуживание



Принцип работы датчика

Контактные измерительные датчики

Датчики, устанавливаемые на станках, как правило, называются контактными датчиками. Они используют контактные группы, которые срабатывают при касании щупом датчика измеряемых или настраиваемых компонентов. Датчики характеризуются высокой повторяемостью срабатывания.

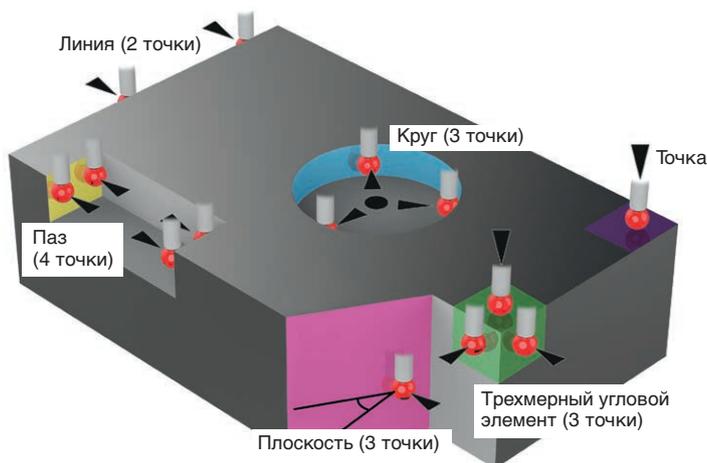
При срабатывании датчик подает сигнал в систему ЧПУ станка через интерфейс (это происходит практически одновременно). Система ЧПУ станка автоматически считывает положение осей станка с помощью энкодеров (системы обратной связи).



После считывания координатных точек датчик перемещается дальше и срабатывает в другом положении. Выполнение измерений в нескольких точках дает представление о форме и характеристиках. Минимальное количество точек, необходимое для измерения элемента определенного типа (см. справа), зависит от его степени свободы.

В процессе измерения элемент компонента заменяется на теоретический эквивалент, например круг или трехмерный угловой элемент. Сопоставление фактического и предполагаемого размера позволяет выявить отклонение и выполнить точную и детальную проверку.

Полученные данные обратной связи закладываются в основу средств превентивного, прогнозирующего, активного и информативного контроля, который является главным условием эффективного управления технологическим процессом.



Сканирующие датчики

Сканирующие датчики служат для высокоскоростного и высокоточного измерения и получения данных высокой плотности по осям XYZ на станках различного типа. Их можно использовать для выполнения традиционных контактных измерений, в том числе для быстрой привязки деталей и контроля в процессе обработки. Применение этих датчиков вместе с программным обеспечением Renishaw для анализа данных или программными средствами сторонних разработчиков дает значительные преимущества перед контактными триггерными системами, такие как сокращение времени цикла и сбор подробных данных о форме детали, а также открывает совершенно новые технологические возможности, в частности для механической обработки с адаптивным управлением. Сканирующие датчики также подходят для выполнения контактных измерений.

Датчики для наладки инструмента

Датчики, используемые для наладки инструмента, как правило, крепятся на стол или раму станка. По типу срабатывания эти устройства, обычно называемые системами наладки инструмента, могут быть контактными или бесконтактными.

В контактных системах наладки инструмента для обнаружения, измерения и автоматической наладки режущего инструмента используется триггерный механизм.

В бесконтактных системах для выполнения этих операций используется лазер. Датчик срабатывает в момент пересечения инструментом лазерного пучка.

Типы станков и продукция компании Renishaw

Металлообрабатывающие станки подразделяются на две большие категории:

- станки с ручным управлением;
- программируемые станки с числовым программным управлением (ЧПУ).

В настоящее время на производстве чаще всего используются станки с ЧПУ, которые, в свою очередь, относятся к следующим категориям:

- обрабатывающие центры для фрезеровки, сверления и нарезки резьбы на призматических изделиях;
- токарные станки для обработки деталей вращения;
- многоцелевые (токарно-фрезерные) станки, на которых выполняется несколько процессов;
- шлифовальные станки для финишной обработки;
- станки для сверления и фрезерования печатных плат;
- производство режущего инструмента.

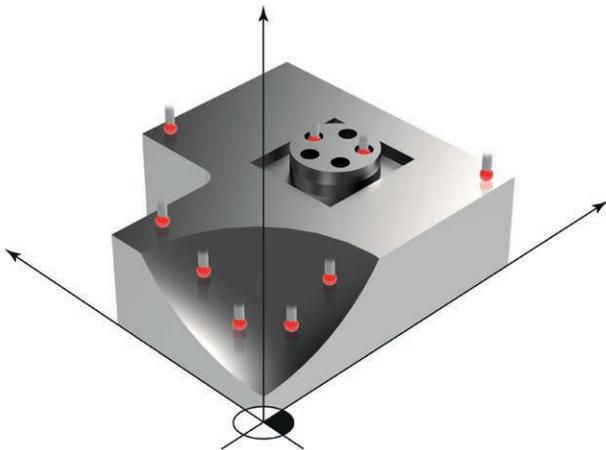
Разнообразные области применения

В настоящее время выпускаются станки самой разной конструкции с вертикальными и горизонтальными шпинделями, несколькими шпинделями, автоматическими устройствами смены инструмента и т. д. Станки также сильно отличаются по размеру, скорости, точности и общим техническим характеристикам.

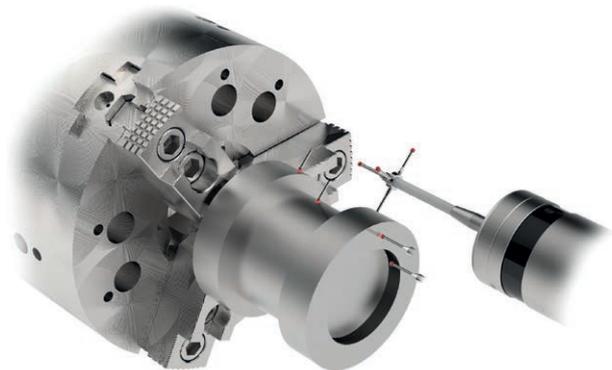
Аппаратное и программное обеспечение Renishaw, ассортимент которого считается самым широким на рынке, можно использовать практически с любым станком и в любом технологическом процессе.



Датчики, устанавливаемые в шпиндель и в револьверную головку

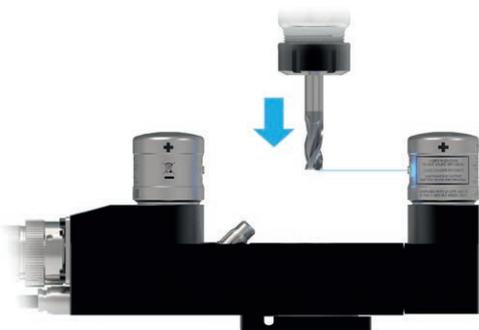


Измерение призматической детали в процессе обработки на вертикальном обрабатывающем центре (ВОЦ)



Измерение детали в процессе обработки на токарном станке

Наладка инструмента и обнаружение неисправного инструмента



Лазерная бесконтактная наладка инструмента

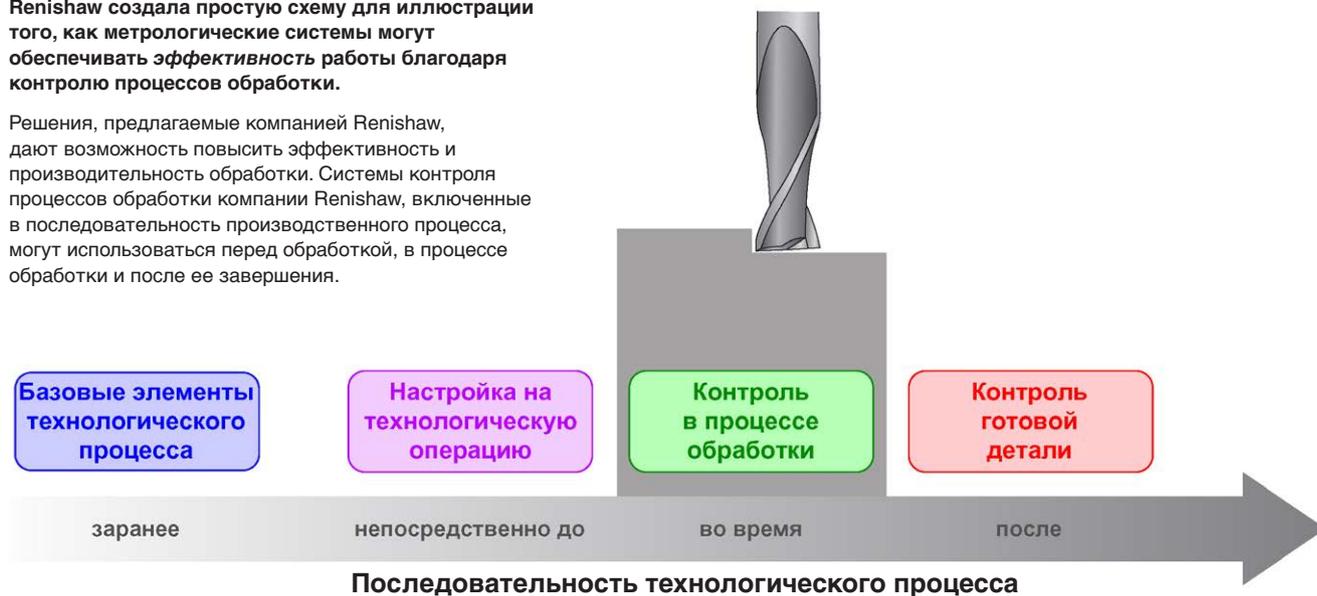


Контактная наладка инструмента

Productive Process Pyramid™ – Пирамида эффективного производства

Опираясь на собственный опыт разработки стабильных технологических процессов, компания Renishaw создала простую схему для иллюстрации того, как метрологические системы могут обеспечивать **эффективность** работы благодаря контролю процессов обработки.

Решения, предлагаемые компанией Renishaw, дают возможность повысить эффективность и производительность обработки. Системы контроля процессов обработки компании Renishaw, включенные в последовательность производственного процесса, могут использоваться перед обработкой, в процессе обработки и после ее завершения.



- На этапе до обработки (резки металла) системы Renishaw, обеспечивающие **базовые элементы технологического процесса**, позволяют добиться максимальной стабильности технологических процессов, параметров рабочей среды и характеристик станка.
- При использовании непосредственно перед выполнением обработки системы Renishaw, обеспечивающие **настройку на технологическую операцию**, позволяют определить положение и размер инструмента для обработки.
- На этапе обработки системы компании Renishaw, обеспечивающие **контроль в процессе**, позволяют учитывать неизбежные отклонения при работе на станке и фактические условия в конкретный момент.
- После завершения обработки системы Renishaw, обеспечивающие **контроль готовой детали**, позволяют за протоколировать результат технологического процесса и осуществить проверку полученной детали и правильности выполнения технологического процесса.

Компания Renishaw использует классификацию методов контроля процесса обработки, применяемых по ходу процесса изготовления детали, для построения схемы так называемой Пирамиды Эффективного Производства.

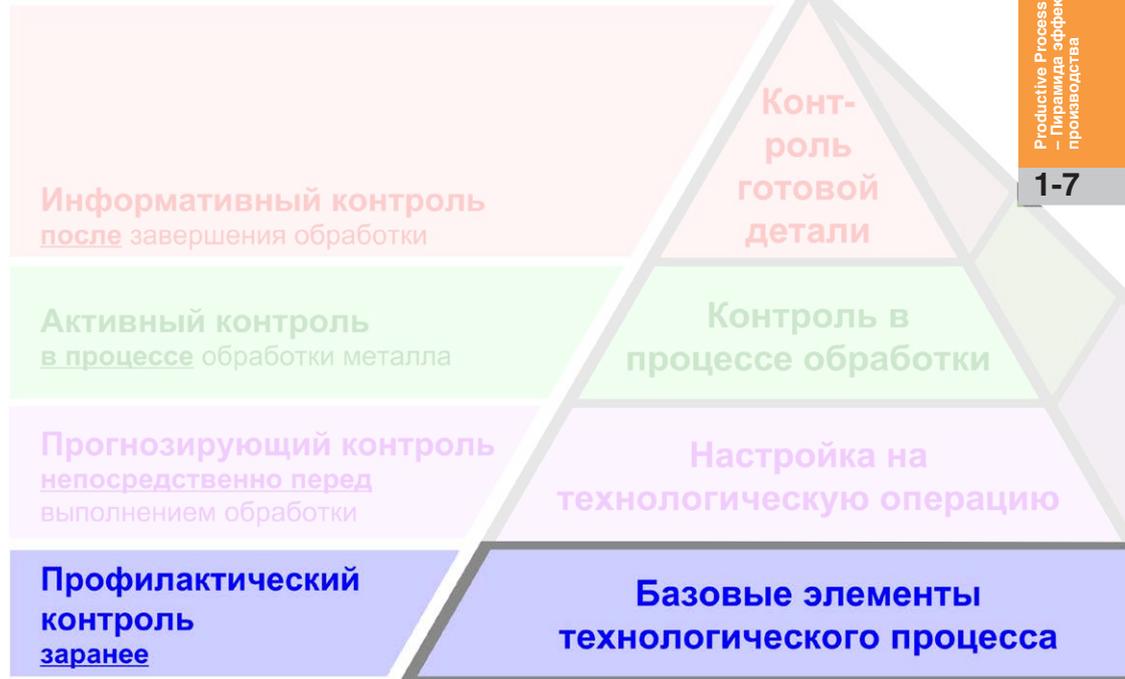
Схема Productive Process Pyramid демонстрирует, как различные стадии контроля могут использоваться для того, чтобы систематически устранять отклонения параметров процесса обработки, повышая производительность процесса резки металла.



Базовые элементы технологического процесса

ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ

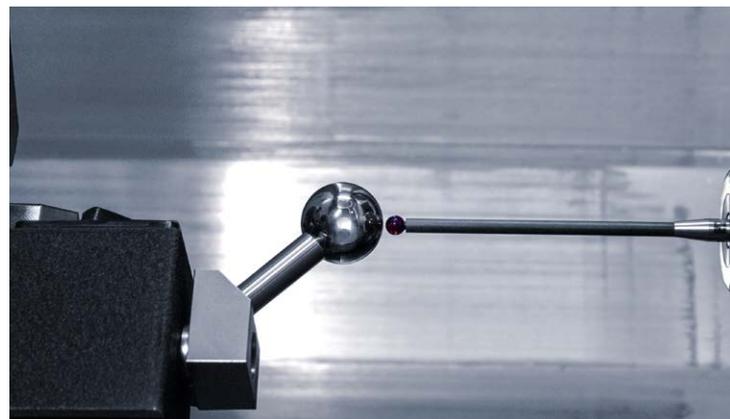
решения



Средства контроля, представленные на самом нижнем уровне схемы-пирамиды, предназначены для обеспечения максимальной стабильности параметров среды, в которой осуществляется технологический процесс. Такие профилактические проверки позволяют устранить определенные причины колебаний параметров, влияющих на процесс обработки.

Базовые элементы технологического процесса включают:

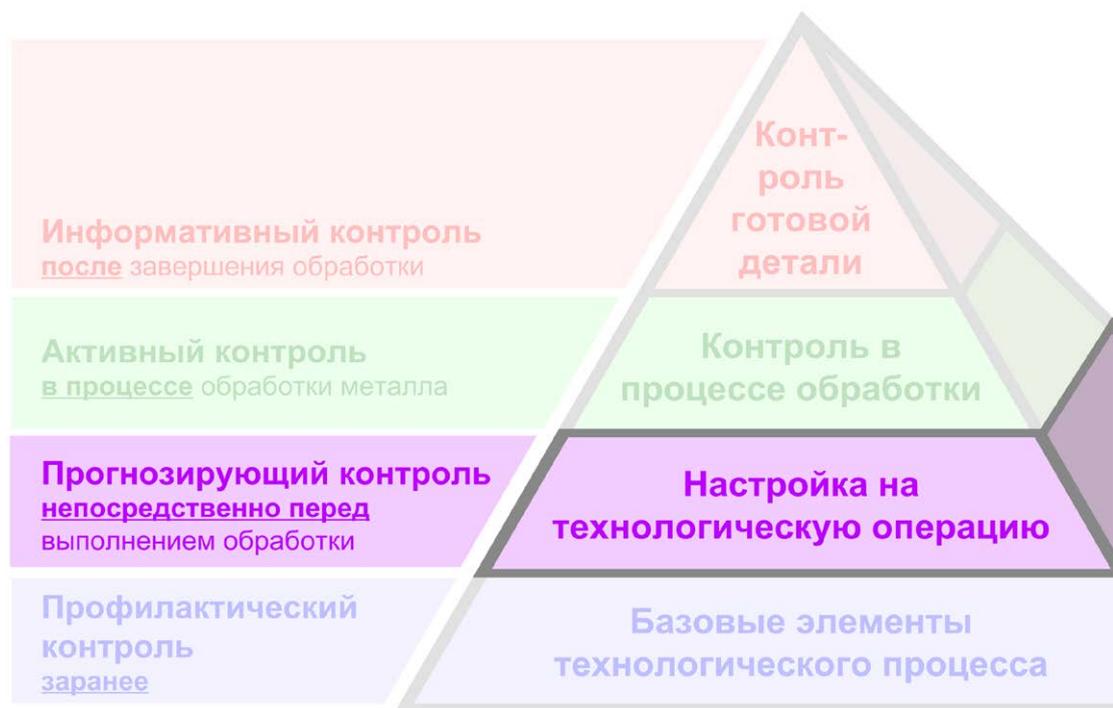
- **Проектирование с учетом пригодности для массового производства** — подход к разработке процессов и изделий, основанный на всестороннем понимании существующих возможностей и на стремлении к реализации передового опыта, а не к «изобретению колеса».
- **Контроль входных характеристик процесса** — включает анализ характера и последствий отказов (FMEA) и аналогичные методы, применение которых позволяет понимать и контролировать все существующие к началу выполнения процесса факторы, которые могут повлиять на результаты процесса обработки.
- **Контроль устойчивости к внешним воздействиям** — направлен на учет тех внешних источников отклонений, которые невозможно устранить заранее, поскольку они являются неотъемлемой частью рабочей среды.
- **Разработка технологического процесса** — требует системного подхода к выбору последовательности операций в процессе изготовления изделий, чтобы оптимальным образом обеспечивать автоматизацию и стабильность условий выполнения процесса. При этом подразумевается введение на критических этапах обратной связи о ходе процесса.
- **Оптимизация технического состояния станка** — является неотъемлемой частью всего набора базовых элементов технологического процесса, поскольку на неточном станке невозможно стабильное изготовление точных деталей. Строгая процедура оценки эксплуатационных характеристик станка, калибровка и, если необходимо, восстановление станка позволяют привести его параметры в соответствие с требованиями технологического процесса.



Настройка на технологическую операцию

ПРОГНОЗИРУЮЩИЙ КОНТРОЛЬ

решения



Настройка на технологическую операцию включает в себя ряд действий, выполняемых на станке непосредственно перед резкой металла; осуществление таких действий позволяет прогнозировать успешное выполнение технологического процесса.

При наладке инструмента...

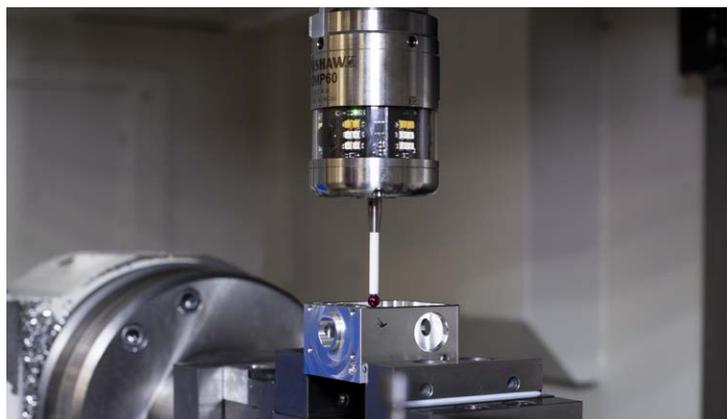
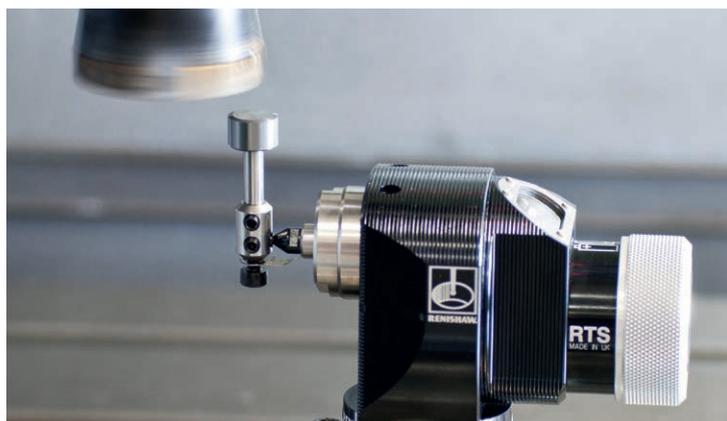
- определяется расстояние от базовой поверхности шпинделя с целью задания коррекции на длину и для проверки того, соблюдается ли допуск на длину;
- устанавливается диаметр при вращении с целью задания коррекции на размер инструмента.

При установке детали...

- выполняется идентификация детали с целью выбора соответствующей программы в системе ЧПУ;
- устанавливается положение базового элемента для задания рабочей системы координат;
- определяется размер заготовки/детали для того, чтобы установить характеристики оставшегося припуска и последовательность черновых проходов;
- осуществляется ориентация детали (относительно осей станка) с целью задания поворота системы координат.

При наладке станка...

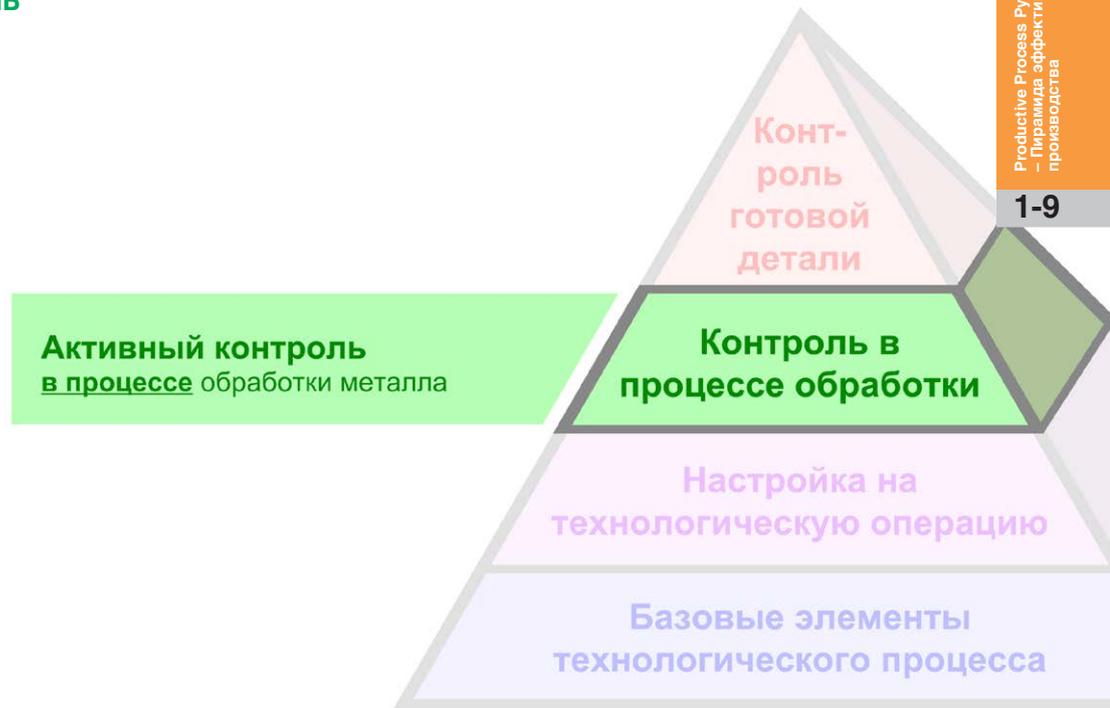
- выставляются поворотная ось, делительно-поворотный стол или крепежная оснастка, необходимая для выполнения установки и фиксации деталей;
- устанавливается положение центра поворота делительно-поворотного стола и (или) задаются контрольные точки на крепежных приспособлениях.



Контроль в процессе обработки

АКТИВНЫЙ КОНТРОЛЬ

решения



Контроль, соответствующий данному уровню схемы-пирамиды, включает в себя действия, сопровождающие процесс резки металла и автоматически обеспечивающие учет состояния металла, колебаний параметров процесса резки и непредвиденных событий. Тем самым создаются условия для успешного выполнения операций.

Контроль в процессе обработки...

- позволяет при резке металла учитывать изменения параметров процесса обработки, например, деформацию детали, износ инструмента и тепловой эффект;
- позволяет обновлять системы координат, параметры, значения коррекции и алгоритм выполнения программы с учетом фактического состояния металла.

При применении средств обнаружения неисправного инструмента позволяют...

- выявить такой инструмент;
- выявить факт смещения инструмента внутрь или наружу из зажимной цанги;
- выявить поломку и/или сколы режущей кромки.

Потоковая передача данных в режиме реального времени позволяет контролировать:

- технологические параметры в режиме реального времени;
- статус каждого измерения («годен», «не годен» или «предупреждение»);
- тенденции, температурные эффекты; а также планировать профилактическое обслуживание.

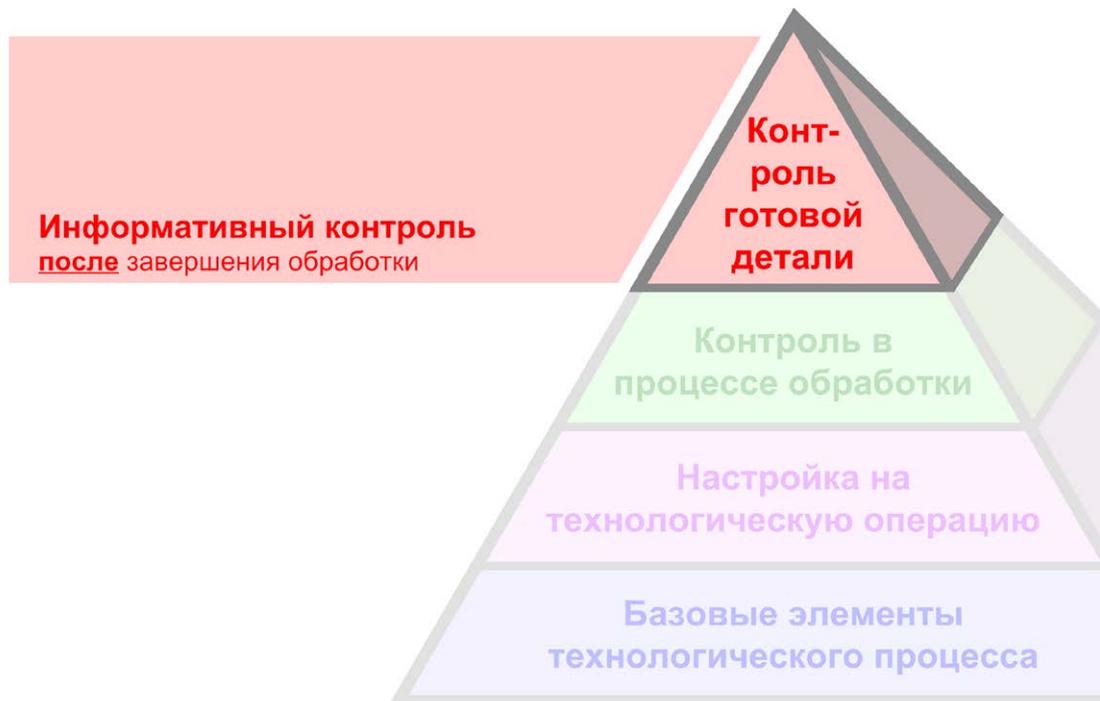


* Компания Renishaw является членом **MTConnect** Комитета стандартов

Контроль готовой детали

ИНФОРМАТИВНЫЕ

решения



Верхний уровень схемы-пирамиды соответствует действиям по составлению отчетов, что дает информацию о результатах завершённых операций, которая может быть использована далее.

Регистрация событий в ходе технологического процесса...

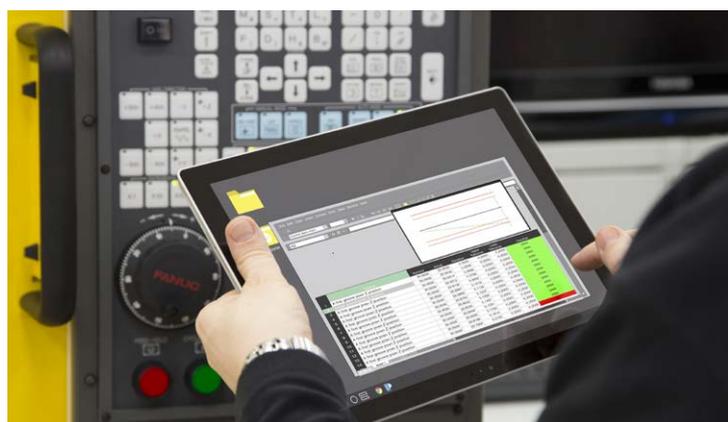
- позволяет фиксировать события, имевшие место в процессе обработки, например, изменение вручную или автоматически параметров процесса, значений коррекций и систем координат;
- включает записи о тех случаях вмешательства в выполнение операций, которые могут влиять на конечный результат.

Выполнение проверки на станке...

- позволяет контролировать критические элементы деталей при тех же условиях окружающей среды, при которых выполняется резка металла;
- дает уверенность в устойчивом характере процесса обработки.

При контроле готовых деталей...

- составляются отчеты о степени соответствия детали установленным требованиям;
- ведется отслеживание во времени размеров критических элементов детали с целью мониторинга состояния станка и определения графика планового техобслуживания;
- производится операция сбора и распределения данных измерений на станке.



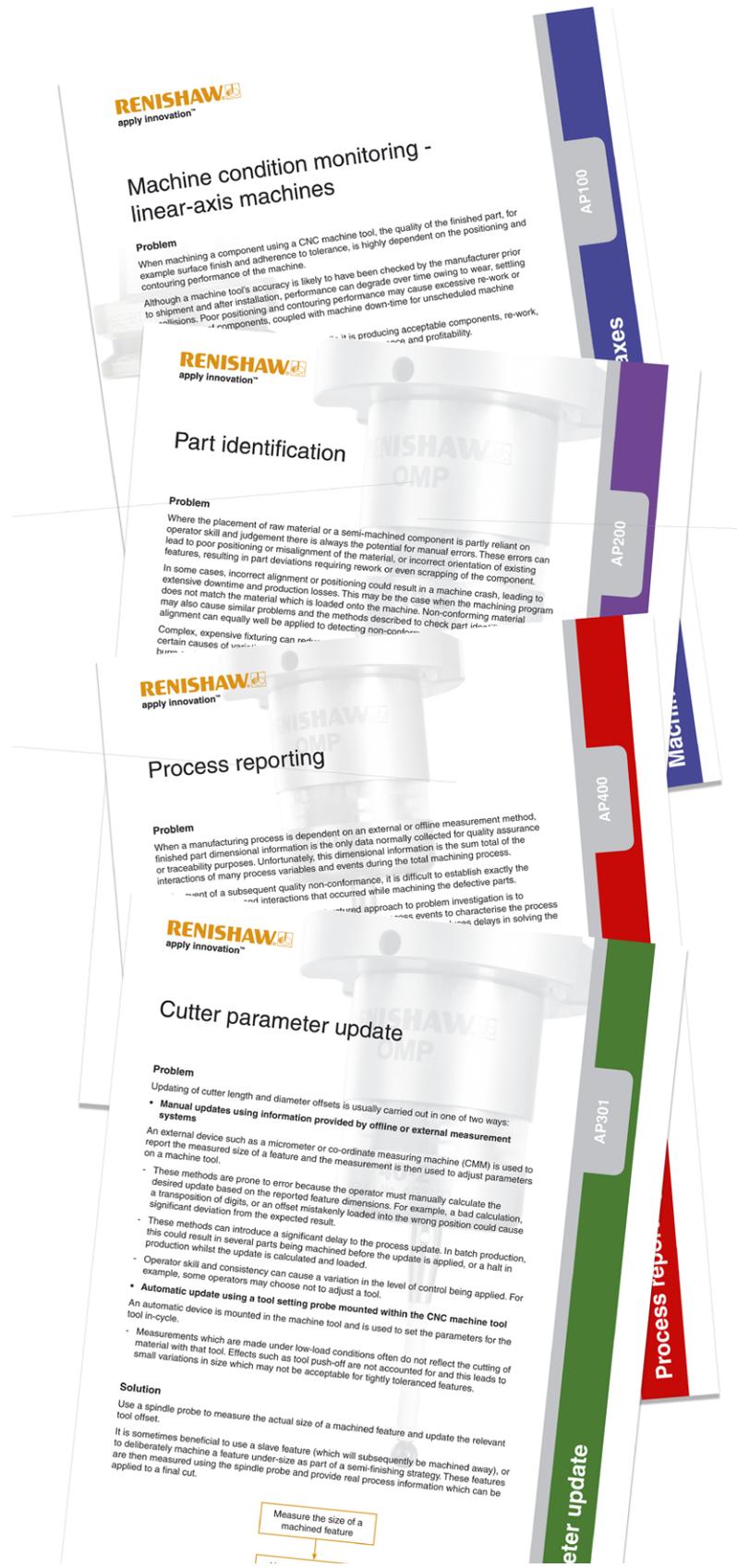
Productive Process Patterns™

Компания Renishaw опубликовала решения для многих общераспространенных производственных проблем. Они объясняются в ясном формате «проблема-решение-пример» для удобства получения справочной информации и являются частью пополняемой коллекции Productive Process Patterns™.

Примеры порядка действий по обеспечению эффективности технологического процесса служат практическими примерами того, как решения из всех уровней системы контроля Renishaw (Productive Process Pyramid™) могут быть использованы для повышения эффективности производства. В них используются датчики контроля деталей, системы наладки инструментов, программные системы распознавания инструментов и оборудование для диагностики станков.

Примеры включают описание того, как контролировать критические элементы, используя измерение в ходе процесса обработки, как создавать адаптивные траектории перемещения инструмента, обеспечивать возможность для станков обнаруживать компоненты и автоматически выбирать программы обработки и т. д.

Чтобы получить более подробные сведения, а также посмотреть и скачать всю коллекцию Productive Process Patterns, посетите веб-страницу www.renishaw.ru/processcontrol





Контактные измерительные системы

Таблица сравнения технологий контактных измерений	2-2
Описание технологий контактных измерений	2-3
Конструкция резистивных контактных датчиков с механической системой срабатывания	2-4
Конструкция тензодатчиков	2-5
Конструкция сканирующих датчиков	2-6
Описание систем передачи сигналов	2-7
Оптические системы передачи сигналов	2-8
Системы передачи сигнала по радиоканалу	2-9
Проводная система передачи сигналов	2-10
Системы передачи сигнала с несколькими датчиками	2-11
Помощник по выбору датчиков	2-13
Контактные резистивные датчики	2-14
OMP40-2	2-14
OLP40	2-16
OMP60	2-18
Оптические модульные системы OMP40M и OMP60M	2-20
RMP40	2-24
RLP40	2-26
RMP60	2-28
Модульные радиочастотные системы передачи сигнала RMP40M и RMP60M	2-30
LP2 и модификации	2-34
MP11	2-36
Датчик с визуальным индикатором момента касания	2-38
Тензометрические датчики RENGAGE	2-40
OMP400	2-40
OMP600	2-42
RMP400	2-44
RMP600	2-46
MP250	2-48
Цоколи FS1/FS2 и FS10/FS20	2-50
Технология SPRINT(TM)	2-52
OSP60	2-52
Щуп OSP60	2-54
Хвостовики для станочных измерительных датчиков	2-55

Таблица сравнения технологий контактных измерений

Датчикам Renishaw из широкой линейки решений для измерения заготовок присваиваются названия для их идентификации. В данном разделе поясняются правила присвоения названий, знание которых поможет вам в выборе изделий.

Датчики относятся к определенным группам технологий или семействам продуктов, и для их идентификации используется следующая классификация:



Способ передачи сигнала		Применение		Исполнение		Диаметр корпуса		Тип	
R	Радиочастотный	M	Обрабатывающий центр / универсальный станок	P	Датчик	25	25 мм	Отсутств.	Кинематический или сканирующий
O	Оптический	L	Обычный или многоцелевой токарный станок			40	40 мм	0	Тензодатчик
Отсутств.	Проводной	S	Технология сканирования			60	63 мм	M	Модульный

Продукция		Способ передачи сигнала			Повторяемость (2σ)	Лепестковый эффект 3D*	Максимальная рекомендуемая длина щупа	Метод включения				Тип элементов питания	
		Оптический	Радиочастотный	Проводной				M-код	Авто	Вращением	От выключателя на хвостовике		
		Страница	2-7	2-8	2-9								
Кинематические контактные датчики	OMP40-2	2-4	●			1,00 мкм	150 мм	●	△			1/2 AA	
	OLP40		●			1,00 мкм	150 мм	●	△			1/2 AA	
	OMP60		●			1,00 мкм	150 мм	●	△	●	●	AA	
	RMP40			●		1,00 мкм	150 мм	●		●		1/2 AA	
	RLP40				●		1,00 мкм	150 мм	●		●		1/2 AA
	RMP60				●		1,00 мкм	150 мм	●		●	●	AA
	LP2					●	1,00 мкм	100 мм					
	LP2H					●	2,00 мкм	150 мм					
	Система MP11					●	1,00 мкм	100 мм					
Тензодатчики	OMP400	2-5	●			0,25 мкм ±1,00 мкм	200 мм	●	△			1/2 AA	
	OMP600		●			0,25 мкм ±1,00 мкм	200 мм	●	△			AA	
	RMP400			●		0,25 мкм ±1,00 мкм	200 мм	●		●		1/2 AA	
	RMP600				●		0,25 мкм ±1,00 мкм	200 мм	●		●	●	AA
	MP250					●	0,25 мкм ±1,00 мкм	100 мм					-
Сканирующие датчики	OSP60	2-6	●				150 мм					AA	
Другое	Датчик JCP	2-34			◇	1,00 мкм	42,75 мм					LR	

△ Функция приемника/интерфейса

◇ JCP1 — визуальная индикация срабатывания, JCP30C — проводной

* Более подробная информация представлена на стр. 2-5.

Описание технологий контактных измерений

Качество работы зависит от используемого инструмента. Мы производим разнообразную продукцию, используя для этого большой набор различных технологий и инструментов.

Компания Renishaw разработала продукты, которые идеально подходят для решения конкретных задач, начиная от измерения простых призматических деталей и заканчивая измерениями с субмикронной точностью и измерениями сложных форм. Ниже представлено описание предлагаемых технологий.

Резистивные контактные датчики с механической системой срабатывания

Вот уже более сорока лет это решение пользуется большой популярностью среди станкостроителей и конечных пользователей благодаря своей высокой точности и эксплуатационной надежности.

Способность механизма датчика возвращаться в исходное положение после срабатывания с точностью в пределах 1 мкм является принципиальным условием для обеспечения повторяемости и правильного измерения.

От простого определения состояния кромки до выравнивания детали и выполнения измерений на станке — все это делают миниатюрные, сверхкомпактные и компактные датчики компании Renishaw.



Тензодатчик

Данная запатентованная технология, на базе которой были разработаны датчики Renishaw с торговой маркой RENGAGE™, использует аналогичный кинематический механизм, но в сочетании с тензодатчиками, которые являются «чувствительными элементами».

Не имеющие аналогов точность и повторяемость делают данную технологию идеальным выбором для работы на сложных многокоординатных станках и их калибровки.

Использование тензодатчиков на многокоординатных станках высокого технического уровня может принести еще большую выгоду, и поэтому в настоящее время они нашли широкое применение.



Технология сканирования

Сканирующие датчики Renishaw с технологией SPRINT™, оснащенные уникальным 3D-датчиком и двойной плоской пружиной, обеспечивают исключительно высокоточные измерения с недостижимыми ранее скоростями подачи.

Такие датчики чутко реагируют на изменение поверхности, что делает их идеальным решением для быстрых и точных измерений сложных свободных и призматических поверхностей.

В настоящее время датчик OSP60 с технологией SPRINT, способный работать как контактный триггерный датчик, широко используется мировыми лидерами автомобильной, аэрокосмической, нефтегазовой и станкостроительной отраслей.

На следующих страницах представлено описание конструкции и принципа действия данных технологий.

Рекомендуемая технология

Применение	Датчик с механическим срабатыванием	Тензодатчик	Сканирование
Настройка на технологическую операцию	●	●	●
Контроль в процессе обработки	●	●	●
Контроль на станке	●	●	●
Многоосевая калибровка		●	●
Комплект с датчиком для установки на шпинделе / устройством для наладки инструмента (опция)	●	●	●
3D-измерение свободных поверхностей		●	●

Факторы, которые следует учитывать			
Повторяемость	1,0 мкм (2σ)	0,25 мкм (2σ)	
Характеристики срабатывания	Лепестковый эффект	Лепестковый эффект — низкий уровень	
Макс. длина щупа	~100 мм (стандарт)	~200 мм (стандарт)	~150 мм (стандарт)

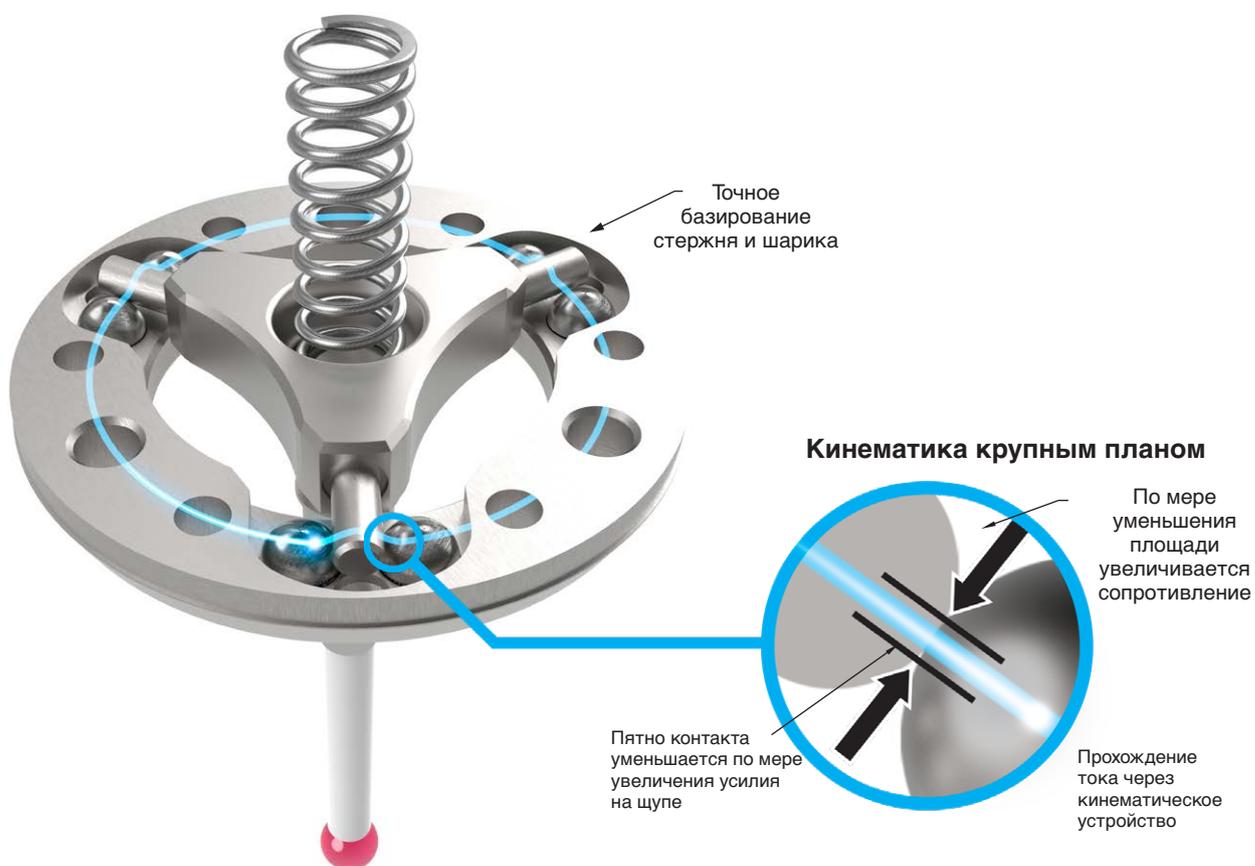
Конструкция резистивных контактных датчиков с механической системой срабатывания

Три стержня, расположенные друг от друга на одинаковом расстоянии, опираются на шесть шариков из карбида вольфрама, обеспечивающих шесть точек контакта в системе точного базирования. Электрическая цепь формируется посредством данных контактов. Подпружиненный механизм позволяет щупу отклоняться при соприкосновении с поверхностью детали и возвращаться в исходное положение в пределах 1 мкм, когда щуп отрывается от поверхности (контакт отсутствует).

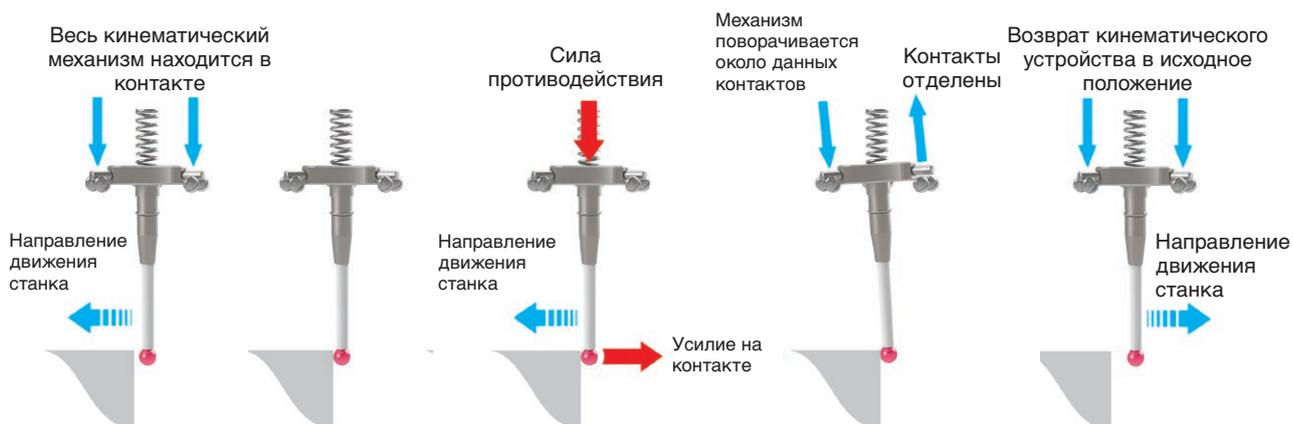
Под нагрузкой пружины создаются пятна контакта, через которые протекает электрический ток.

Противодействующие силы в механизме датчика приводят к уменьшению некоторых пятен контакта, вследствие чего повышается сопротивление таких элементов.

При контакте (соприкосновении) с деталью переменная сила, воздействующая на пятно контакта, измеряется как изменение в электрическом сопротивлении. Когда сопротивление превышает некоторое пороговое значение, на выходе датчика подается сигнал о срабатывании.



Ниже представлены этапы генерации сигналов срабатывания в системе точного базирования на основе данного кинематического принципа. Повторяющийся возврат механизма в исходное положение играет ключевую роль для данного процесса и принципиально важен для надежной метрологии.



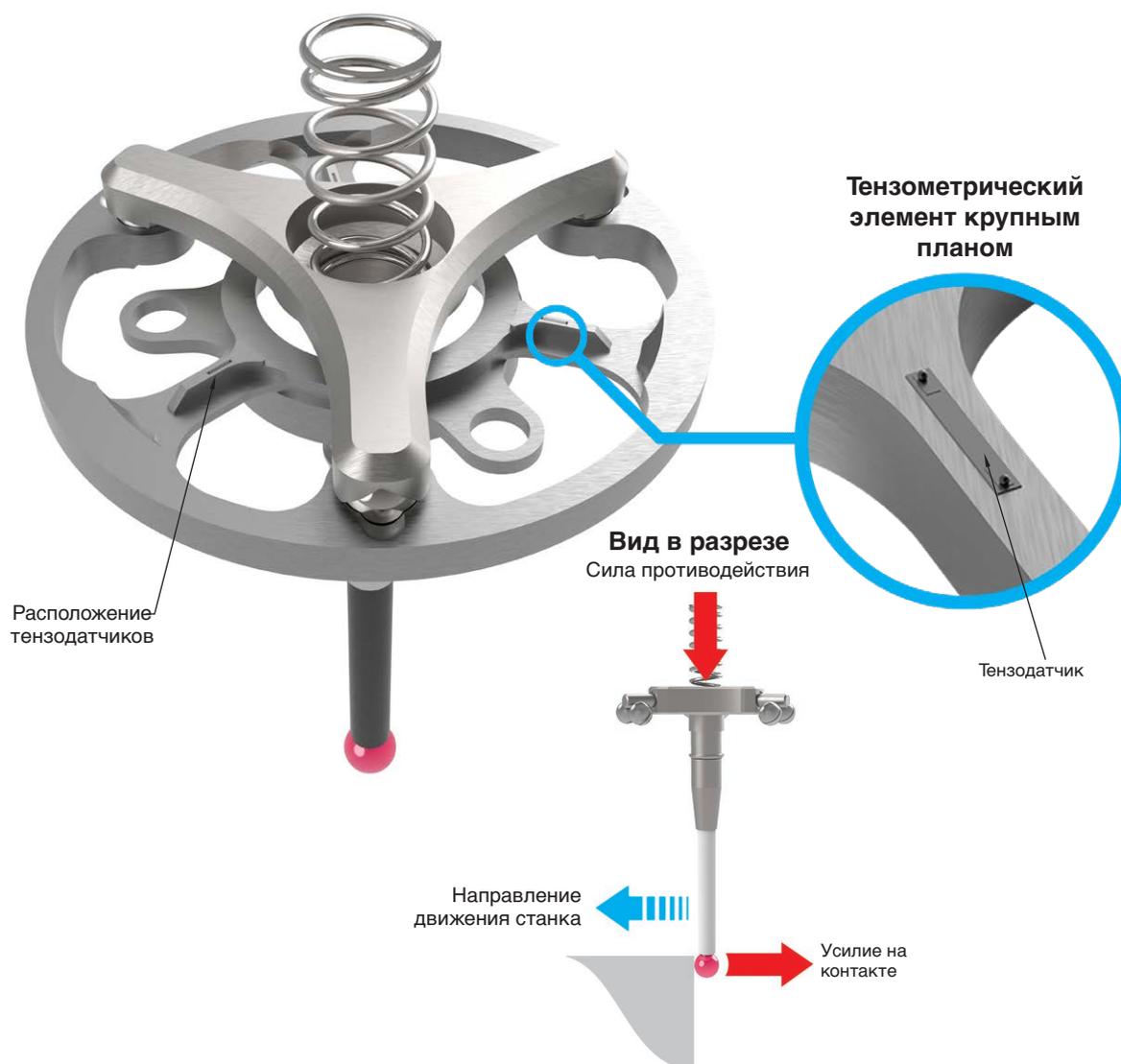
Конструкция тензодатчиков

Инновационные датчики с технологией RENGAGE™, инженерная проработка которых велась компанией Renishaw на протяжении нескольких лет, сочетают в себе проверенную технологию полупроводниковых тензометрических элементов со сверхкомпактной электроникой, что позволяет достичь непревзойденных технических показателей. Данная технология, заложенная в основу датчиков MP250, OMP400, OMP600, RMP400 и RMP600 компании Renishaw, пригодна для применения на самых разных станках и способна преодолеть ограничения, накладываемые на 3D-измерения во многих альтернативных конструкциях датчиков.

Тензометрические датчики размещаются на тщательно спроектированных элементах, установленных в конструкции датчика, но отдельно от кинематического механизма. Тензометрические датчики расположены таким образом, чтобы определять все усилия на щупе.

При достижении порогового значения в любом направлении возникает сигнал срабатывания под воздействием гораздо более слабых сил, чем силы, требуемые для срабатывания обычного датчика. В датчиках с технологией RENGAGE для возврата в исходное положение по-прежнему используется кинематический механизм Renishaw. Такая система гарантирует повторное возвращение в исходное положение и играет ключевую роль в обеспечении точности результатов измерений.

Измерение полностью независимо от кинематического механизма датчика. Датчики с технологией RENGAGE отличаются низким усилием срабатывания, высокой повторяемостью и стабильными характеристиками срабатывания, чего, как правило, нельзя достичь с обычными датчиками.



Применение данной технологии позволяет устранить до 90 % ошибок, связанных с лепестковым эффектом*, что, в свою очередь, исключает необходимость в серьезной калибровке 2-осевых станков и обеспечивает непревзойденные рабочие характеристики 3-осевых станков, также высокую точность измерений деталей со сложной геометрией.

* Лепестковый эффект — это особенность всех датчиков. Он возникает в результате изгиба щупа и смещения механизма датчика до регистрации датчиком момента контакта с поверхностью.

Конструкция сканирующих датчиков

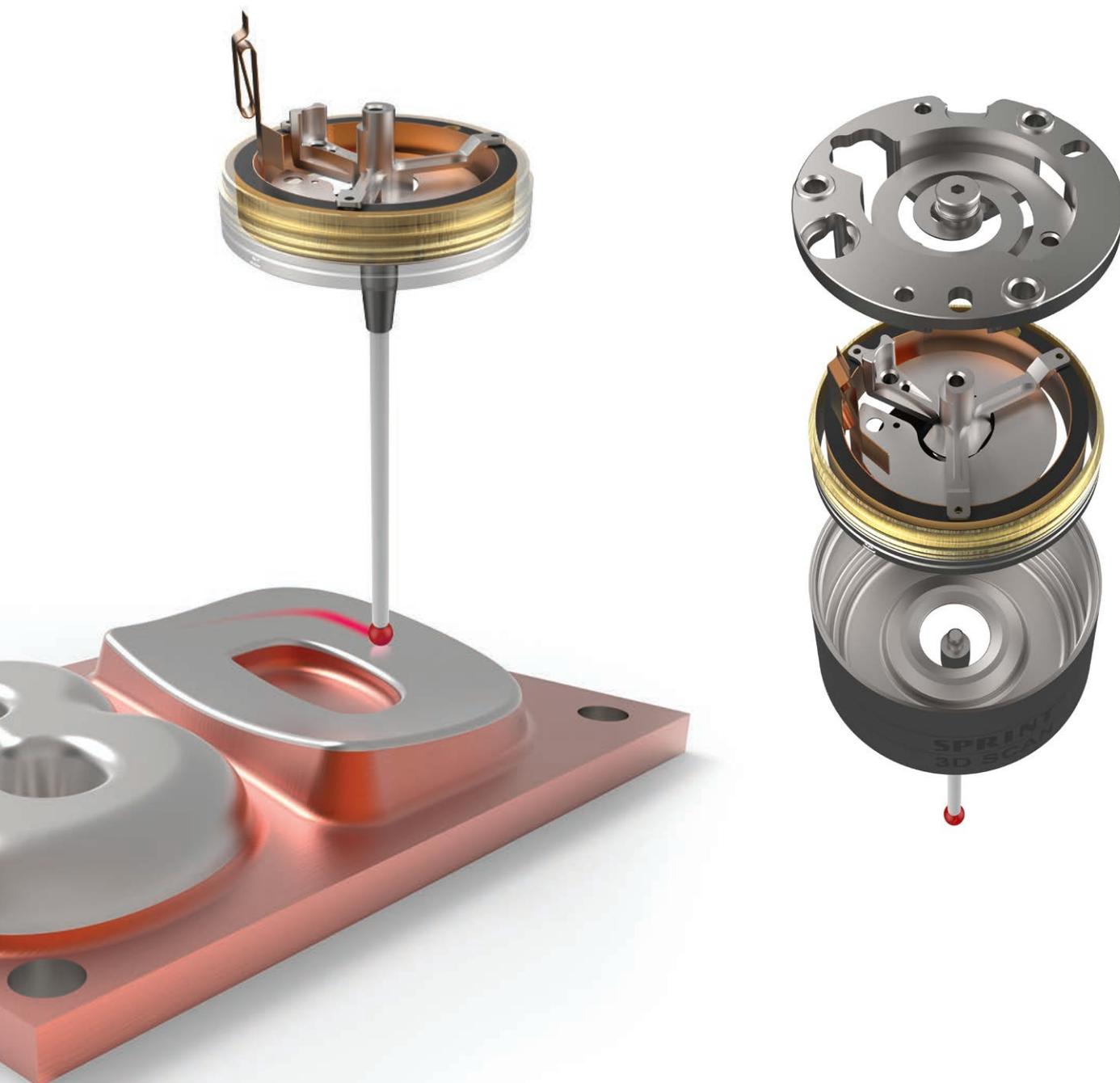
Сканирующие датчики OSP60 с технологией SPRINT™, оснащенные уникальным 3D-сенсором, обеспечивают исключительную скорость и точность сканирования и контактных измерений на станках с ЧПУ.

Датчик OSP60 оснащен двойной плоской пружиной, измеряющей величину и направление отклонения. Благодаря этому датчик чутко реагирует на изменение поверхности, что позволяет выполнять быстрые и точные измерения сложных свободных и призматических поверхностей.

В корпусе датчика установлены два концентрических кольца: одно кольцо крепится к корпусу датчика, а другое крепится к держателю щупа и перемещается вместе со щупом. Контроль состояния цепей на данных кольцах и измерение емкостного сопротивления между ними позволяют точно зафиксировать отклонения наконечника щупа датчика.

Датчик OSP60, скорость передачи данных которого составляет 1000 истинных 3D-точек (положение по X, Y, Z) в секунду, используется вместе с SupraScan и пакетом для сканирования Productivity+™.

В случае использования с программным пакетом Inspection Plus датчик OSP60 может работать как контактный триггерный датчик.



Описание систем передачи сигналов

Между датчиками и системой ЧПУ станка происходит двунаправленный обмен данными.



Система передачи сигналов обеспечивает связь между датчиком и системой ЧПУ станка. Ее выбор зависит от типа датчика и станка, а также от выполняемой задачи.

Датчики Renishaw используют три основные системы передачи сигналов, а именно: оптическую, радиочастотную (данные системы являются беспроводными) и проводную (с кабельным подключением непосредственно к системе ЧПУ станка).

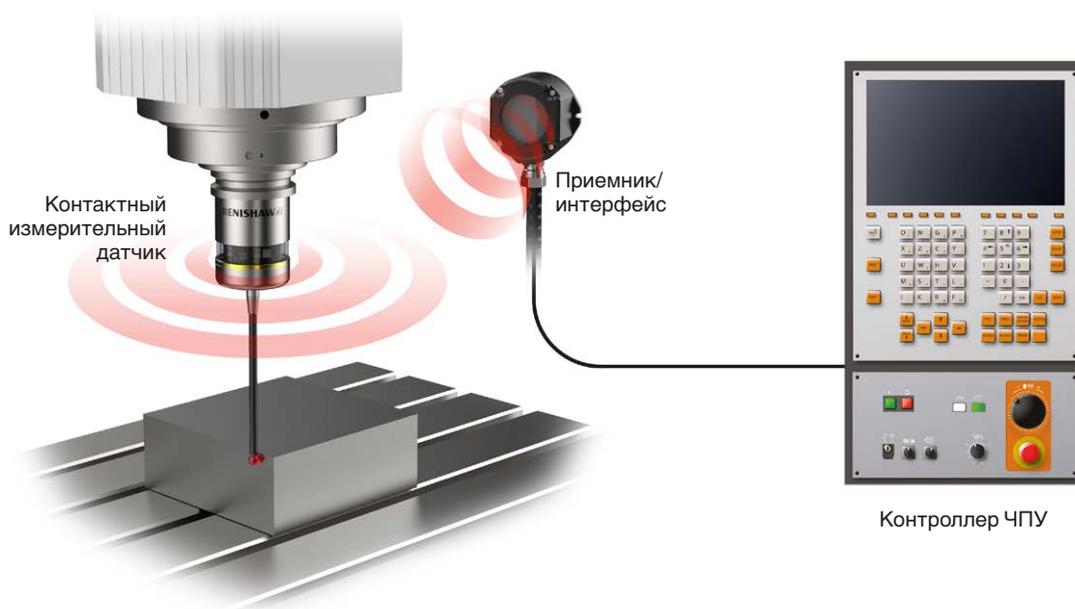
Способ передачи сигнала		Приемники/интерфейсы						Оптические модульные системы	
		Оптические		Радиочастотный	Проводные				
Страница		2-8		2-9	2-10			2-8	
Продукция		ОМ1-2 и модификации	ОММ-2С	RMI-Q	MI 8-4	Интерфейсный блок HSI	HSI-C	OSI с ОММ-2	OSI-S с ОММ-S
Кинематические контактные датчики	OMP40-2	●	●					●	
	OMP40M	●	●					●	
	OLP40	●	●					●	
	OMP60	●	●					●	
	OMP60M	●	●					●	
	RMP40			●					
	RMP40M			●					
	RLP40			●					
	RMP60			●					
	RMP60M			●					
	LP2 и различные версии	△	△	◇	●	●	●	△	
Система MP11	Подключение к системе ЧПУ станка по кабелю.								
Тензодатчики	OMP400	●	●					●	
	RMP400			●					
	OMP600	●	●					●	
	RMP600			●					
	MP250					●	●		
Сканирующие датчики	OSP60							●	
Другое	Датчик JCP	Не требуется, версия JCP30C подключается напрямую к соответствующему разъему устройства цифровой индикации.							

△ При использовании с OMP40M или OMP60M

◇ При использовании с RMP40M или RMP60M

На следующих страницах представлены типовые примеры этих систем.

Оптические системы передачи сигналов



Система оптической передачи сигналов Renishaw использует инфракрасную технологию для передачи данных между датчиком и системой ЧПУ и включает следующие компоненты:

Датчик

Датчик принимает сигналы системы ЧПУ станка и передает сигналы состояния. У датчика два активных режима: режим ожидания и рабочий режим. В режиме ожидания датчик периодически выполняет роль передатчика и приемника, ждущего сигнал, который переведет его в рабочий режим. В рабочем режиме датчик передает в приемник сигнал состояния, в том числе состояние батареи.

Приемник/интерфейс

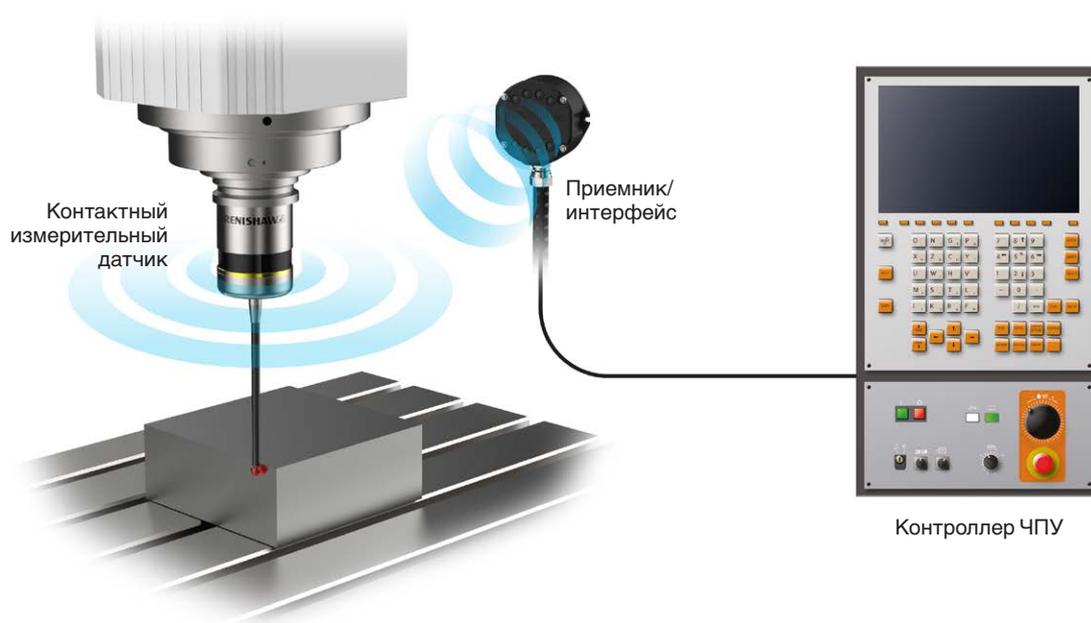
Renishaw предлагает различные модели интерфейсов для выполнения определенных задач. Интерфейсы последнего поколения используют метод оптической передачи модулированного сигнала, который обеспечивает устойчивость к световым помехам от других источников и надежную связь.

Системы можно оптимизировать под потребности небольших станков, и с одним интерфейсом можно использовать до трех датчиков.

Оптические интерфейсы Renishaw обеспечивают простую и понятную оператору визуальную и (или) звуковую индикацию состояния датчика, питания системы, состояния батареи и обнаруженных ошибок.



Системы передачи сигнала по радиоканалу



Система радиопередачи сигналов Renishaw обеспечивает передачу данных между датчиком и системой ЧПУ и включает следующие компоненты:

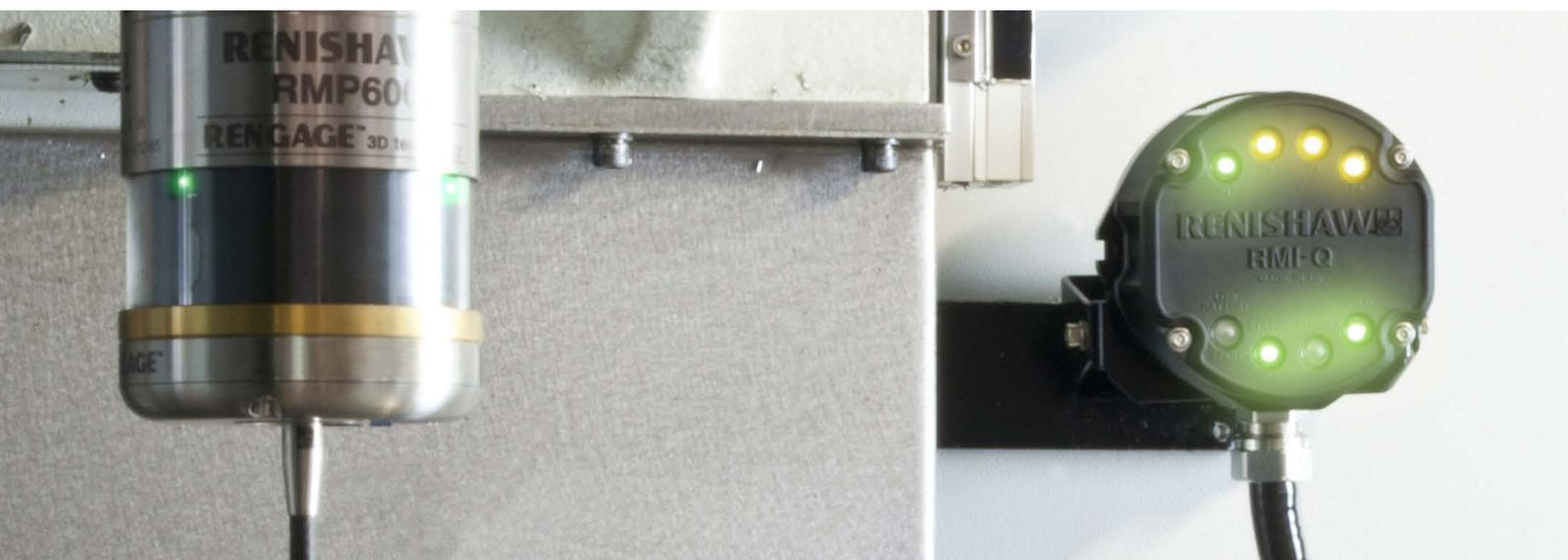
Датчик

Датчик принимает сигналы системы ЧПУ станка и передает сигналы состояния. У датчика два активных режима: режим ожидания и рабочий режим. В режиме ожидания датчик периодически выполняет роль передатчика и приемника, ждущего сигнал, который переведет его в рабочий режим. В рабочем режиме датчик передает в приемник сигнал состояния, в том числе состояния батареи.

Приемник/интерфейс

Устройство RMI, совмещающее функции интерфейса и приемно-передающей антенны, принимает и преобразует сигналы датчика таким образом, чтобы они были совместимы с системой ЧПУ станка. Данная технология идеальным образом подходит для крупногабаритных станков и (или) в тех случаях, когда невозможно обеспечить прямую видимость между датчиком и интерфейсным блоком. Технология передачи по методу частотных скачков (FHSS) позволяет системе переключаться с канала на канал, что способствует бесперебойной передаче данных и устойчивости к радиопомехам.

Радиоинтерфейсы Renishaw обеспечивают простую и понятную оператору визуальную и (или) звуковую индикацию состояния датчика, питания системы, состояния батареи и обнаруженных ошибок.



Проводная система передачи сигналов



В состав измерительной системы с проводной передачей сигнала входят следующие элементы:

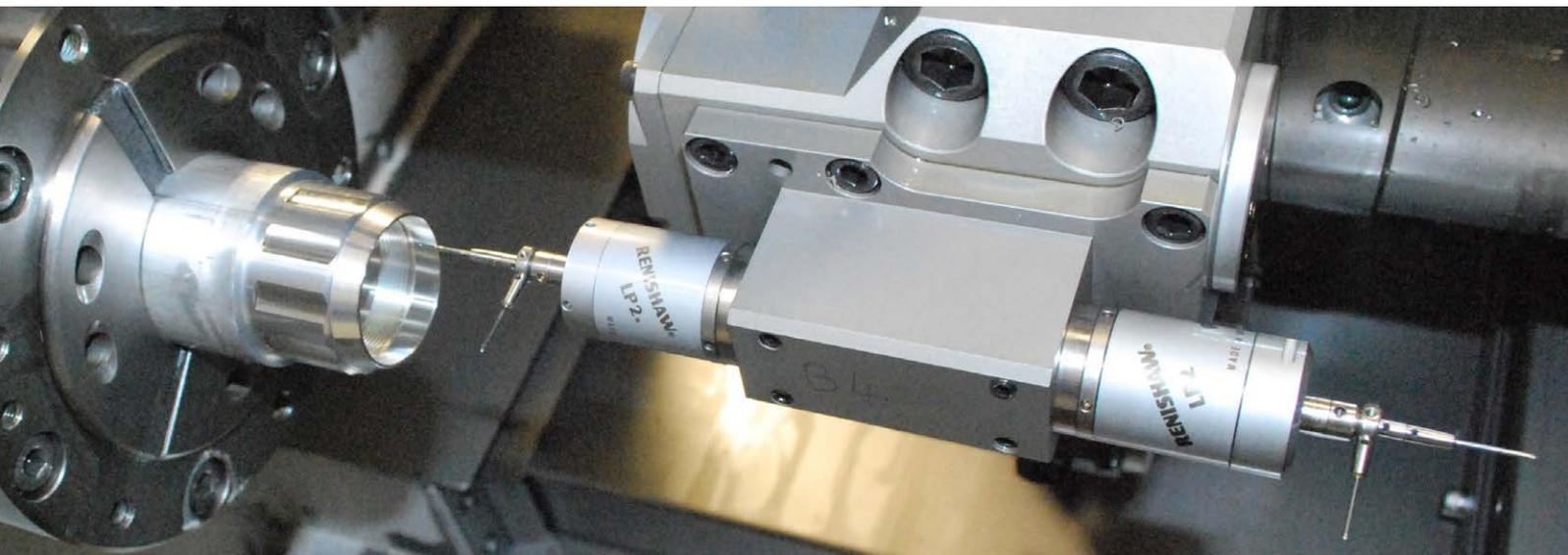
Датчик

Сигнальный кабель, который соединяет датчик с интерфейсным блоком станка и служит для подвода питания и передачи сигналов о срабатывании датчика.

Интерфейс

Интерфейсный блок преобразует сигналы датчика в выходные сигналы неполярного электронного реле (SSR) с последующей передачей в систему ЧПУ станка.

Проводные системы передачи сигналов идеально подходят для использования на фрезерных станках, на которых датчики устанавливаются без дальнейшего демонтажа.



Системы передачи сигнала с несколькими датчиками

Разнообразие и возможности решений для передачи сигналов Renishaw позволяют создавать инновационные системы с несколькими датчиками, системы наладки инструмента и их комбинации. В представленной ниже таблице приведено несколько типовых примеров с различными способами передачи данных. В эти решения могут быть внесены дополнительные изменения.

Система с несколькими датчиками	Всего датчиков (макс.)	Интерфейс	Тип датчика*
Два оптических датчика	2	OMI-2T	OMP60, OMP600, OMP60M OMP40-2, OMP40M, OMP400, OLP40
Несколько оптических датчиков	3	OSI с OMM-2 или OMM-2C	OMP60, OMP600, OMP60M OMP40-2, OMP40M, OMP400, OLP40 OTS
Несколько радиодатчиков	4	RMI-Q	RMP40, RMP40M, RMP400 RLP40 RMP60, RMP60M RMP600 RTS

* Любая комбинация

На практике системы измерений Renishaw с несколькими датчиками применяются следующим образом:

1. Два или несколько датчиков с различными щупами для измерения нестандартных элементов во время контроля в процессе обработки.
2. Один высокоточный датчик с технологией RENGAGE™ для калибровки станка и один датчик стандартной точности для привязки детали, контроля в процессе обработки и проверки деталей.
3. Несколько датчиков и устройств для наладки инструмента с целью одновременной автоматической привязки детали, контроля в процессе обработки и наладки инструмента.



Примеры комбинаций, которые демонстрируют гибкость системы Renishaw с радиодатчиками.

Помощник по выбору датчиков

Приведенная ниже таблица помогает определить, какой тип датчиков наиболее пригоден для решения конкретной задачи.

Тип станка		Вертикальные обрабатывающие центры с ЧПУ	Горизонтальные обрабатывающие центры с ЧПУ			Портальные обрабатывающие центры с ЧПУ			Станки с ручным управлением	
Продукция		Габариты станка			Габариты станка			Все	Все	
		S*	M*	L*	S*	M*	L*			
		Страница			Страница					
Кинематические контактные датчики	OMP40-2	2-14	●	●		●	●			
	OMP40M	2-20	●	●		●	●			
	OLP40	2-16								
	OMP60	2-18		●	●		●	●		
	OMP60M	2-20		●	●		●	●		
	RMP40	2-24	●	●		●	●			
	RMP40M	2-30	●	●		●	●			
	RPL40	2-26								
	RMP60	2-28		●	●		●	●	●	
	RMP60M	2-30		●	●		●	●	●	
	LP2 и модификации	2-34	●	●	●	●	●	●		
	Система MP11	2-36							●	
Тензодатчики	OMP400	2-40	●	●		●	●			
	OMP600	2-42		●	●		●	●		
	RMP400	2-44	●	●		●	●			
	RMP600	2-46		●	●		●	●	●	
	MP250	2-48								
Сканирующие датчики	OSP60	2-54	●	●	●	●	●	●		
Другое	Датчик JCP	2-38							●	
* Размеры стола		S - малогабаритный			M - среднегабаритный			L - крупногабаритный		
		Размер стола < 700 × 600 мм			Размер стола < 1200 × 600 мм			Размер стола > 1200 × 600 мм		

Другие типы станков указаны на следующей странице.

Помощник по выбору датчиков (продолжение)

Тип станка			Токарные станки с ЧПУ			Многоцелевые станки с ЧПУ			Шлифовальные станки с ЧПУ
Продукция		Габариты станка	S [§]	M [§]	L [§]	S [‡]	M [‡]	L [‡]	Все
		Страница							
Кинематические контактные датчики	OMP40-2	2-14				•			
	OMP40M	2-20	•	•		•			
	OLP40	2-16	•	•		•			
	OMP60	2-18				•	•		
	OMP60M	2-20				•	•		
	RMP40	2-24				•	•		
	RMP40M	2-30	•	•	•	•	•		
	RLP40	2-26	•	•	•	•	•		
	RMP60	2-28					•	•	
	RMP60M	2-30					•	•	
	LP2 и модификации	2-34	•	•	•	•	•	•	•
Система MP11	2-36								
Тензодатчики	OMP400	2-40				•			
	OMP600	2-42				•	•	•	
	RMP400	2-44				•			
	RMP600	2-46				•	•	•	
	MP250	2-48							•
Сканирующие датчики	OSP60	2-54	△	△	△	•	•	•	△
Другое	Датчик JCP	2-38							
Тип/габариты станка		S - малагабаритный			M - среднегабаритный			L - крупногабаритный	
§ Токарные станки с ЧПУ		Размер патрона от 6 до 8 дюймов или меньше			Размер патрона от 10 до 15 дюймов			Размер патрона от 18 до 24 дюймов	
‡ Многоцелевые станки с ЧПУ		Рабочий диапазон < 1500 мм			Рабочий диапазон < 3500 мм			Рабочий диапазон > 3500 мм	
△ Требуется оси XYZ для калибровки									

OMP400

Сверхкомпактный датчик OMP400 с запатентованной тензометрической технологией RENGAGE™ подходит для использования в малых и средних обрабатывающих центрах. При обработке сложных трехмерных элементов и контурных поверхностей он обеспечивает непревзойденную субмикронную точность. Расширенные возможности позволяют выполнять мониторинг эксплуатационных характеристик и проверку на станке.

Совместимость со всеми существующими приемниками оптических сигналов Renishaw позволяет пользователям модернизировать существующие установки. В сочетании с новейшим интерфейсом, в котором реализована технология передачи модулированного сигнала, система обеспечивает исключительную устойчивость к световым помехам. Высокая ударопрочность и защита при погружении в жидкость обеспечивают надежную работу датчика в условиях станочного цеха.



Основные характеристики и преимущества:

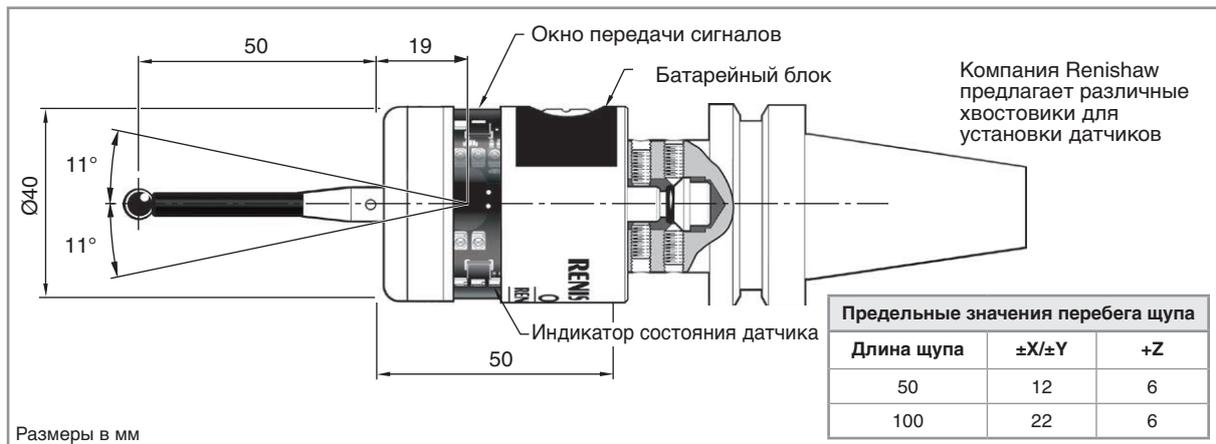
- Испытанная на практике и запатентованная технология Rengage
- Исключительная защита от световых помех и передача модулированного оптического сигнала
- Прием и передача сигналов в пределах 360°
- Сверхкомпактная конструкция
- 3D-измерения — идеальное решение для 5-осевых станков
- Повторяемость 0,25 мкм (2σ)

// Для соблюдения текущих и будущих требований к характеристикам изделий нам приходится производить все более компактные и сложные детали, укладываясь при этом в допуск всего 1 мкм. Поэтому надежная привязка и измерения имеют критически важное значение для этого процесса и являются основой принятия решения о применении технологии RENGAGE. Датчик OMP400 компании Renishaw — это единственное изделие, которое полностью отвечает нашим // требованиям.

Flann Microwave (США)



Размеры



Технические характеристики OMP400

Настройка оптической системы		Передача модулированного сигнала	традиционная передача сигнала
Применение		Контроль заготовки и наладка на обработку на мало- и среднегабаритных обрабатывающих центрах и малогабаритных многоцелевых станках.	
Способ передачи сигнала		Передача оптического сигнала инфракрасного диапазона в пределах 360° (модулированного или обычного)	
Совместимые интерфейсы		OMI-2, OMI-2T, OMI-2C, OSI / OMM-2 или OMM-2C и OMI-2H	OMI или OMM / MI 12
Рабочий диапазон		До 5 м	
Рекомендуемые щупы		Из углеродного волокна с высоким значением модуля Юнга, длиной от 50 до 200 мм	
Вес без хвостовика (с батарейками)		256 г	
Режимы включения/выключения		Оптическое включение → Оптическое выключение	Оптическое выключение
		Оптическое включение → Выключение по таймеру	Выключение по таймеру
Срок службы (2 литий-тиониловидные батарейки ½ AA 3,6 В)	Продолжительность работы в режиме ожидания	Не более одного года, в зависимости от режима включения/выключения.	
	При непрерывном использовании	Не более 105 часов, в зависимости от режима включения/выключения	Не более 110 часов, в зависимости от режима включения/выключения
Направление измерений		±X, ±Y, +Z	
Односторонняя повторяемость		0,25 мкм (2σ) — для щупов длиной 50 мм (см. прим. 1) 0,35 мкм (2σ) — для щупов длиной 100 мм	
Лепестковый эффект 2D по X, Y		±0,25 мкм — для щупов длиной 50 мм (см. прим. 1) ±0,25 мкм — для щупов длиной 100 мм	
Лепестковый эффект 3D по X, Y, Z		±1,00 мкм — для щупов длиной 50 мм (см. прим. 1) ±1,75 мкм — для щупов длиной 100 мм	
Усилие срабатывания щупа (см. примечания 2 и 5) Плоскость XY (стандартное минимальное значение) В направлении +Z (стандартное минимальное значение)		0,06 Н, 6 гс 2,55 Н, 260 гс	
Усилие щупа при перебеге Плоскость XY (стандартное минимальное значение) В направлении +Z (стандартное минимальное значение)		1,04 Н, 106 гс (см. прим. 3) 5,50 Н, 561 гс (см. прим. 4)	
Минимальная скорость измерения		3 мм/мин с автосбросом	
Степень защиты оболочки		IPX8 (EN/IEC 60529)	
Рабочая температура		От +5 °C до +55 °C	

Примечание 1 Проверка эксплуатационных характеристик выполнялась при стандартной скорости 240 мм/мин. В зависимости от требований конкретной задачи может выбираться более высокая скорость.

Примечание 2 Усилие срабатывания, которое особенно важно в некоторых областях применения, является силой, приложенной к детали щупом в момент срабатывания датчика. Максимальное прилагаемое усилие достигается после точки срабатывания, т. е. при перебеге. Величина усилия зависит от соответствующих переменных факторов, включая скорость измерения и величину замедления перемещения на станке. Датчики с технологией RENGAGE отличаются сверхмалыми усилиями срабатывания.

Примечание 3 Усилие при перебеге щупа в плоскости XY возникает на расстоянии 70 мкм от точки срабатывания и увеличивается на 0,1 Н/мм (10 гс/мм) до тех пор, пока не произойдет останов станка (в направлении с большим усилием срабатывания и при использовании щупа из углеродного волокна).

Примечание 4 Усилие при перебеге щупа в направлении +Z возникает на расстоянии 10–11 мкм после точки срабатывания и увеличивается на 1,2 Н/мм (122 гс/мм) до тех пор, пока не произойдет останов станка.

Примечание 5 Это заводские настройки; ручная регулировка не предусмотрена.

Для получения более подробных сведений, включая информацию об оптимальных способах применения и о поддержке, обращайтесь в компанию Renishaw или посетите веб-страницу www.renishaw.ru/omp400

OMP600

OMP600 — это компактный высокоточный контактный датчик, который позволяет выполнять автоматизированную настройку на технологическую операцию, а также производить 3D-измерения деталей сложной геометрической формы на обрабатывающих центрах с ЧПУ и многоцелевых станках.

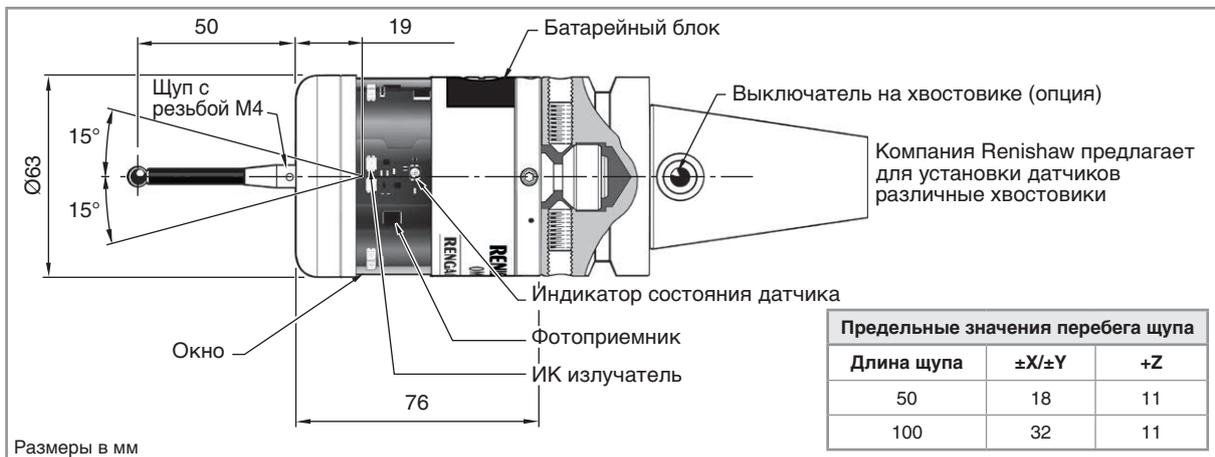
Благодаря запатентованной тензометрической технологии RENGAGE™ и стойкой к помехам оптической передаче данных OMP600 отличается такими же превосходными характеристиками, как и все прецизионные датчики Renishaw.



Основные характеристики и преимущества:

- Беспрецедентная точность, повторяемость и надежность 3D-системы измерений на станке.
- Повышенная точность при использовании длинных щупов, позволяющая упростить измерение сложных деталей.
- Сверхнизкое усилие срабатывания устраняет вероятность повреждения поверхности и формы при выполнении тонких работ.
- Компактная конструкция облегчает доступ в ограниченном пространстве и на небольших станках.
- Прочная конструкция даже в самых жестких условиях окружающей среды обеспечивает надежные измерения и длительный срок службы.

Размеры



Технические характеристики OMP600

Настройка оптической системы		Передача модулированного сигнала	традиционная передача сигнала
Применение		Измерение размеров деталей и настройка на технологические операции на обрабатывающих центрах любого габарита и мало- и среднегабаритных многоцелевых станках.	
Способ передачи сигнала		Передача оптического сигнала инфракрасного диапазона в пределах 360° (модулированного или обычного)	
Совместимые интерфейсы		OMI-2, OMI-2T, OMI-2H, OMI-2C или OSI с OMM-2 или OMM-2C	OMI, OMM или MI 12
Рабочий диапазон		До 6 м	
Рекомендуемые щупы		Из углеродного волокна с высоким значением модуля Юнга, длиной от 50 до 200 мм	
Вес без хвостовика (с батарейками)		1029 г	
Режимы включения/выключения		Оптическое включение →	Оптическое выключение или по таймеру
		Включение вращением →	Выключение вращением или по таймеру
		Включение от выключателя на хвостовике →	Выключение от выключателя на хвостовике
Срок службы (2 литий тионилхлоридные батарейки AA 3,6 В)	Продолжительность работы в режиме ожидания	Не более 800 дней, в зависимости от режима включения/выключения	
	При непрерывном использовании Низкая мощность	Макс. 380 часов, в зависимости от режима включения/выключения.	Макс. 410 часов, в зависимости от режима включения/выключения.
Направление измерений		±X, ±Y, +Z	
Односторонняя повторяемость		0,25 мкм (2σ) — для щупов длиной 50 мм (см. прим. 1) 0,35 мкм (2σ) — для щупов длиной 100 мм	
Погрешность контроля формы в плоскости X, Y		±0,25 мкм — для щупов длиной 50 мм (см. прим. 1) ±0,25 мкм — для щупов длиной 100 мм	
Погрешность контроля формы в трехмерном пространстве X, Y, Z		±1,00 мкм — для щупов длиной 50 мм (см. прим. 1) ±1,75 мкм — для щупов длиной 100 мм	
Усилие срабатывания щупа (см. примечания 2 и 5) Плоскость XY (стандартное минимальное значение) В направлении +Z (стандартное минимальное значение)		0,15 Н, 15 гс 1,75 Н, 178 гс	
Усилие щупа при перебеге Плоскость XY (стандартное минимальное значение) В направлении +Z (стандартное минимальное значение)		3,05 Н, 311 гс (см. прим. 3) 10,69 Н, 1090 гс (см. прим. 4)	
Минимальная скорость измерения		3 мм/мин	
Степень защиты оболочки		IPX8 (EN/IEC 60529)	
Рабочая температура		От +5 до +55 °C	

- Примечание 1 Проверка эксплуатационных характеристик выполнялась при стандартной скорости 240 мм/мин. В зависимости от требований конкретной задачи может выбираться более высокая скорость.
- Примечание 2 Усилие срабатывания, которое особенно важно в некоторых областях применения, является силой, приложенной к детали щупом в момент срабатывания датчика. Максимальное прилагаемое усилие достигается после точки срабатывания, т. е. при перебеге. Величина усилия зависит от соответствующих переменных факторов, включая скорость измерения и величину замедления перемещения на станке. Датчики с технологией RENGAGE отличаются сверхмалыми усилиями срабатывания.
- Примечание 3 Усилие при перебеге щупа в плоскости XY, как правило, возникает на расстоянии 126 мкм от точки срабатывания и увеличивается на 0,32 Н/мм (33 гс/мм) до тех пор, пока не произойдет останов станка (в направлении с большим усилием срабатывания и при использовании щупа из углеродного волокна).
- Примечание 4 Усилие при перебеге щупа в направлении +Z возникает на расстоянии 50 мкм от точки срабатывания и увеличивается на 2,95 Н/мм (301 гс/мм) до тех пор, пока не произойдет останов станка.
- Примечание 5 Это заводские настройки; ручная регулировка не предусмотрена.

Для получения более подробных сведений, включая информацию об оптимальных способах применения и о поддержке, обращайтесь в компанию Renishaw или посетите веб-страницу www.renishaw.ru/omp600

RMP400

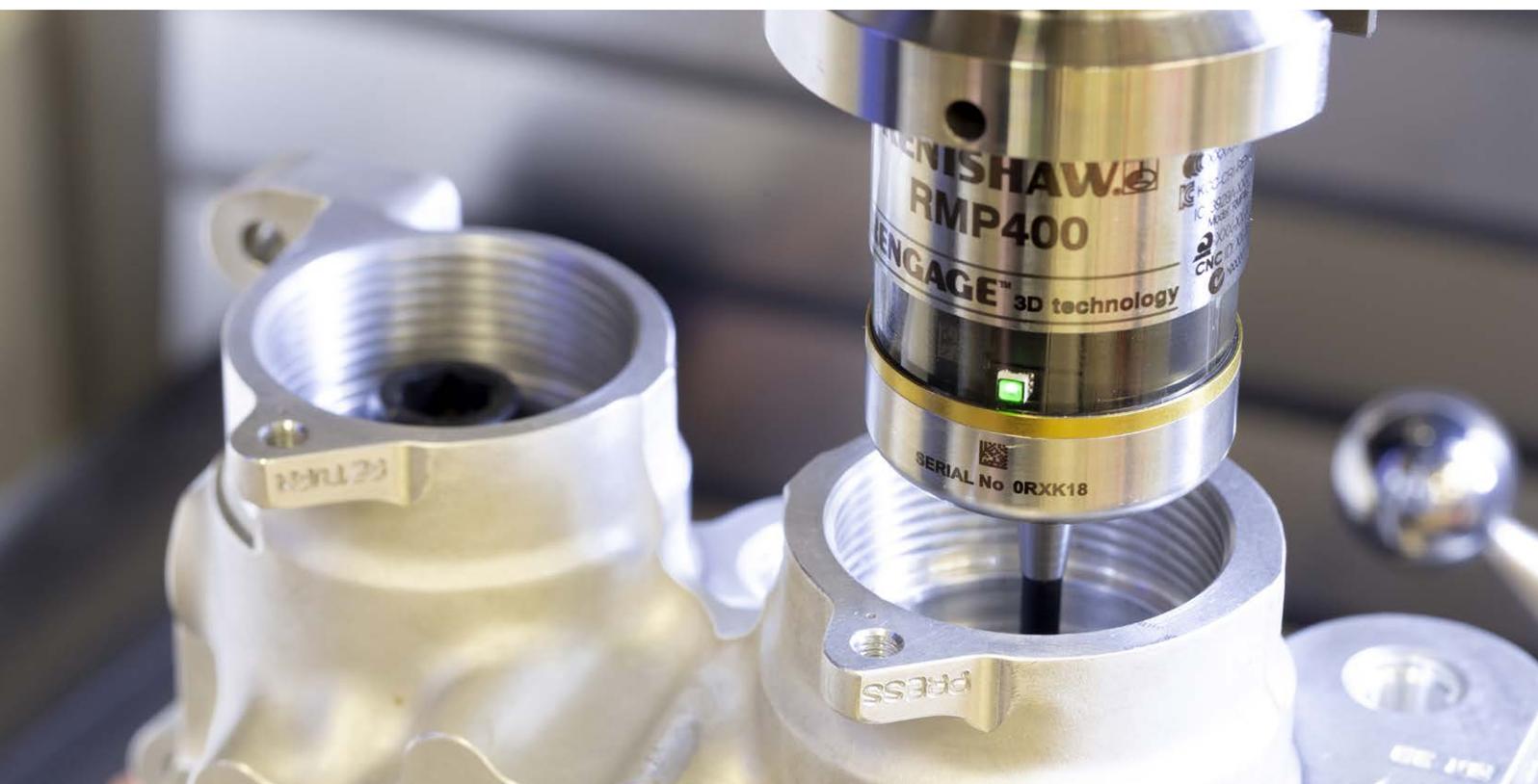
RMP400 отличается уникальной комбинацией размера, точности, надежности и прочности и обеспечивает контактные измерения высокой точности на малых и средних обрабатывающих центрах или станках иного типа в тех случаях, когда оптическая передача сигнала нецелесообразна из-за отсутствия прямой видимости.

Успешно сочетая в себе запатентованную тензометрическую технологию RENGAGE™ и уникальную систему радиопередачи широкополосных сигналов по методу частотных скачков RMP40, датчик RMP400 позволяет пользователю легко и удобно внедрить тензометрическую технологию.

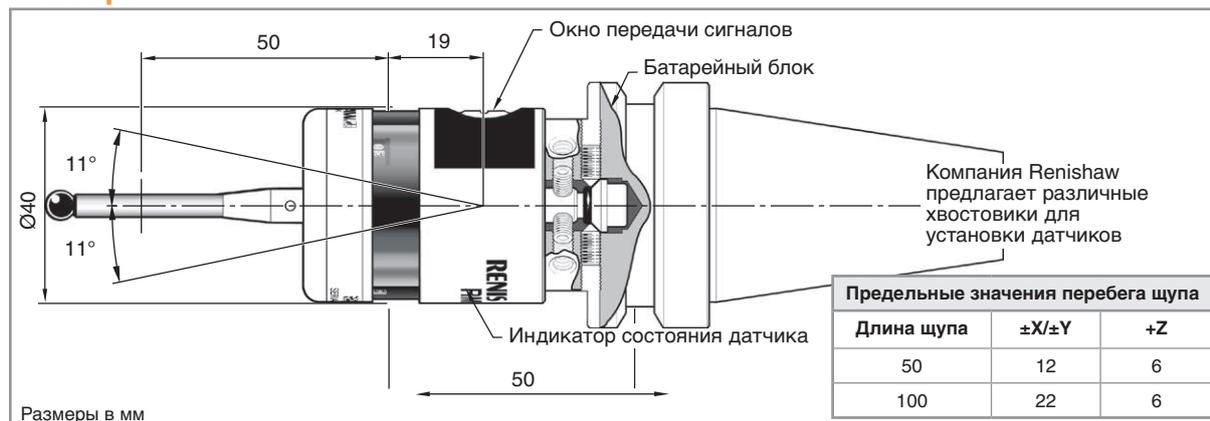


Основные характеристики и преимущества:

- Испытанная на практике и запатентованная технология Rengage
- Исключительная защита от световых помех и передача модулированного оптического сигнала
- Прием и передача сигналов в пределах 360°
- Сверхкомпактная конструкция
- 3D-измерения — идеальное решение для 5-осевых станков
- Повторяемость 0,25 мкм (2σ)



Размеры



Технические характеристики RMP400

Применение	Измерение размеров деталей и настройка на технологические операции на многоцелевых станках и обрабатывающих центрах, включая портальные.	
Способ передачи сигнала	Радиопередача по методу частотных скачков (технология FHSS) Диапазон радиочастот 2400–2483,5 МГц.	
Регионы с разрешением на использование приемно-передающего радиоустройства	Китай, Европа (все страны в составе Евросоюза), Япония и США Сведения о других регионах можно получить у специалистов компании Renishaw.	
Совместимые интерфейсы	RMI или RMI-Q	
Рабочий диапазон	До 15 м	
Рекомендуемые щупы	Из углеродного волокна с высоким значением модуля Юнга, длиной от 50 до 200 мм	
Вес без хвостовика (с батарейками)	262 г	
Режимы включения/выключения	Включение по радиосигналу → Включение вращением →	Выключение по радиосигналу или по таймеру Выключение вращением или по таймеру
Срок службы (2 литий-тионилхлоридные батарейки AA 3,6 В)	Продолжительность работы в режиме ожидания	Не более 230 дней, в зависимости от режима включения/выключения
	При непрерывном использовании	Не более 165 часов, в зависимости от режима включения/выключения
Направление измерений	±X, ±Y, +Z	
Односторонняя повторяемость	0,25 мкм (2σ) — для щупов длиной 50 мм (см. прим. 1) 0,35 мкм (2σ) — для щупов длиной 100 мм	
Лепестковый эффект 2D по X, Y	±0,25 мкм – для щупов длиной 50 мм (см. прим. 1) ±0,25 мкм – для щупов длиной 100 мм	
Лепестковый эффект 3D по X, Y, Z	±1,00 мкм — для щупов длиной 50 мм (см. прим. 1) ±1,75 мкм – для щупов длиной 100 мм	
Усилие срабатывания щупа (см. прим. 2 и 5) Плоскость XY (стандартное минимальное значение) В направлении +Z (стандартное минимальное значение)	0,09 Н, 9 гс 3,34 Н, 561 гс	
Усилие щупа при перебеге Плоскость XY (стандартное минимальное значение) В направлении +Z (стандартное минимальное значение)	1,04 Н, 106 гс (см. прим. 3) 5,50 Н, 561 гс (см. прим. 4)	
Минимальная скорость измерения	3 мм/мин с автосбросом	
Степень защиты оболочки	IPX8, BS EN 60529:1992+A2:2013 (IEC 60529:1989+A1:1999+A2:2013)	
Температура хранения	От –10 до +70 °С	
Рабочая температура	От +5 до +55 °С	

Примечание 1 Проверка эксплуатационных характеристик выполнялась при стандартной скорости 240 мм/мин со щупом из углеродного волокна 50 мм. В зависимости от требований конкретной задачи может выбираться более высокая скорость.

Примечание 2 Усилие срабатывания, которое особенно важно в некоторых областях применения, является силой, приложенной к детали щупом в момент срабатывания датчика. Максимальное прилагаемое усилие достигается после точки срабатывания, т. е. при перебеге. Величина усилия w

Примечание 3 Усилие при перебеге щупа в плоскости XY, как правило, возникает на расстоянии 70 мкм от точки срабатывания и увеличивается на 0,1 Н/мм (10 гс/мм) до тех пор, пока не произойдет останов станка (в направлении с большим усилием срабатывания и при использовании щупа из углеродного волокна 50 мм).

Примечание 4 Усилие при перебеге щупа в направлении +Z возникает на расстоянии 1,0 мкм от точки срабатывания и увеличивается на 0,6 Н/мм (61 гс/мм) до тех пор, пока не произойдет останов станка.

Примечание 5 Это заводские настройки; ручная регулировка не предусмотрена.

Примечание 6 Скорость менее 3 мм/мин имеет место в случае перемещения датчика вручную с помощью маховика при очень медленной подаче.

Для получения более подробных сведений, включая информацию об оптимальных способах применения и о поддержке, обращайтесь в компанию Renishaw или посетите веб-страницу www.renishaw.ru/rmp400

RMP600

RMP600 представляет собой компактный прецизионный контактный датчик с передачей сигналов по радиоканалу, который дает возможность выполнять автоматизированную настройку на технологические операции, а также осуществлять 3-мерные измерения деталей сложной геометрической формы на обрабатывающих центрах любых габаритов, в том числе на многоцелевых станках.

В RMP600 успешно сочетаются запатентованная тензометрическая RENGAGE™ и уникальная система радиопередачи широкополосных сигналов по методу частотных скачков RMP60.



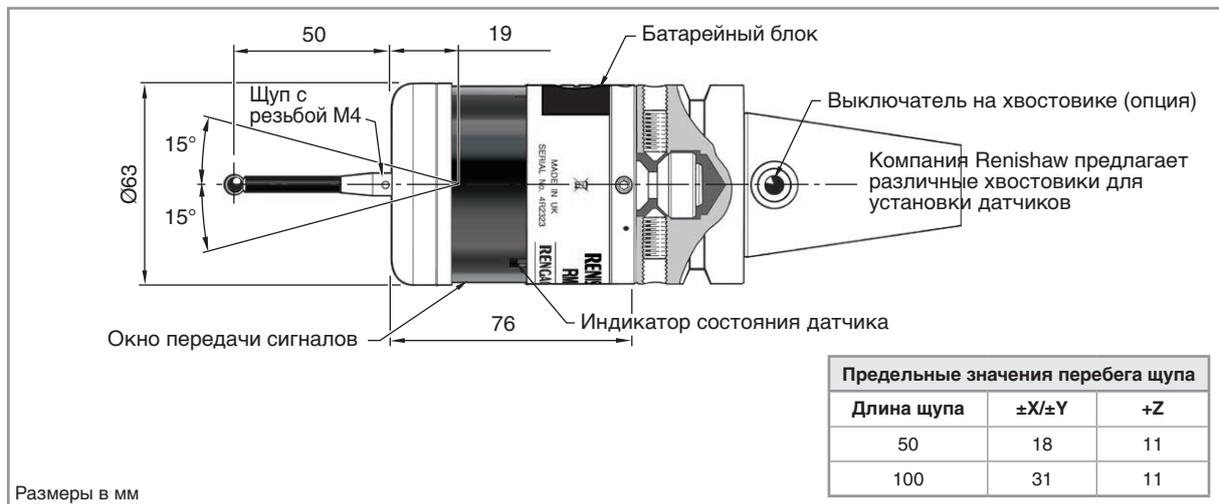
Основные характеристики и преимущества:

- Испытанная на практике и запатентованная технология Rengage
- Безопасная передача широкополосных сигналов по методу частотных скачков (FHSS)
- Признанный во всём мире диапазон частот 2,4 ГГц – соответствует нормативным требованиям к радиосвязи на всех крупных рынках
- Компактность
- 3D-измерения — идеальное решение для 5-осевых станков
- Повторяемость 0,25 мкм (2σ)

Мы очень довольны точностью датчика RMP600 и, в частности, стабильным снижением количества бракованных деталей на производственной линии в результате его использования. Речь идет о крупных дорогостоящих компонентах, и для выявления и исключения погрешностей мы можем использовать этот датчик.

Tods Composite Solutions Ltd (Великобритания)

Размеры



Технические характеристики RMP600

Применение	Измерение размеров деталей и настройка на технологические операции на многоцелевых станках и обрабатывающих центрах, включая портальные.	
Способ передачи сигнала	Радиопередача по методу частотных скачков (технология FHSS) Диапазон радиочастот 2400–2483,5 МГц.	
Регионы с разрешением на использование приемно-передающего радиоустройства	Китай, Европа (все страны в составе Евросоюза), Япония и США Сведения о других регионах можно получить у специалистов компании Renishaw.	
Совместимые интерфейсы	RMI и RMI-Q	
Рабочий диапазон	До 15 м	
Рекомендуемые щупы	Из углеродного волокна с высоким значением модуля Юнга, длиной от 50 до 200 мм	
Вес без хвостовика (с батарейками)	1010 г	
Режимы включения/выключения	Включение по радиосигналу → Включение вращением → Включение от выключателя на хвостовике →	Выключение по радиосигналу или по таймеру Выключение вращением или по таймеру Выключение от выключателя на хвостовике
Срок службы батареек (2 литий-тионирилхлоридные батарейки AA 3,6 В)	Продолжительность работы в режиме ожидания	Не более 1300 дней, в зависимости от режима включения/выключения
	При непрерывном использовании	Не более 230 часов, в зависимости от режима включения/выключения
Направление измерений	±X, ±Y, +Z	
Односторонняя повторяемость	0,25 мкм (2σ) — для щупов длиной 50 мм (см. прим. 1) 0,35 мкм (2σ) — для щупов длиной 100 мм	
Лепестковый эффект 2D по X, Y	±0,25 мкм — для щупов длиной 50 мм (см. прим. 1) ±0,25 мкм — для щупов длиной 100 мм	
Лепестковый эффект 3D по X, Y, Z	±1,00 мкм — для щупов длиной 50 мм (см. прим. 1) ±1,75 мкм — для щупов длиной 100 мм	
Усилие срабатывания щупа (см. прим. 2 и 5) Плоскость XY (стандартное минимальное значение) В направлении +Z (стандартное минимальное значение)	0,20 Н, 20 гс 1,90 Н, 194 гс	
Усилие щупа при перебеге Плоскость XY (стандартное минимальное значение) В направлении +Z (стандартное минимальное значение)	2,80 Н, 286 гс (см. прим. 3) 9,80 Н, 999 гс (см. прим. 4)	
Минимальная скорость измерения	3 мм/мин с автосбросом	
Степень защиты оболочки	IPX8 (EN/IEC 60529)	
Рабочая температура	От +5 до +55 °C	

- Примечание 1 Проверка эксплуатационных характеристик выполнялась при стандартной скорости 240 мм/мин. В зависимости от требований конкретной задачи может выбираться более высокая скорость.
- Примечание 2 Усилие срабатывания, которое особенно важно в некоторых областях применения, является силой, приложенной к детали щупом в момент срабатывания датчика. Максимальное прилагаемое усилие достигается после точки срабатывания, т. е. при перебеге. Величина усилия зависит от соответствующих переменных факторов, включая скорость измерения и величину замедления перемещения на станке. Датчики с технологией RENGAGE отличаются сверхмалыми усилиями срабатывания.
- Примечание 3 Усилие при перебеге щупа в плоскости XY возникает на расстоянии 80 мкм от точки срабатывания и увеличивается на 0,35 Н/мм (36 гс/мм) до тех пор, пока не произойдет останов станка (в направлении с большим усилием срабатывания и при использовании щупа из углеродного волокна).
- Примечание 4 Усилие при перебеге щупа в направлении +Z возникает на расстоянии 7–8 мкм от точки срабатывания и увеличивается на 1,5 Н/мм (153 гс/мм) до тех пор, пока не произойдет останов станка.
- Примечание 5 Это заводские настройки; ручная регулировка не предусмотрена.

Для получения более подробных сведений, включая информацию об оптимальных способах применения и о поддержке, обращайтесь в компанию Renishaw или посетите веб-страницу www.renishaw.ru/rmp600

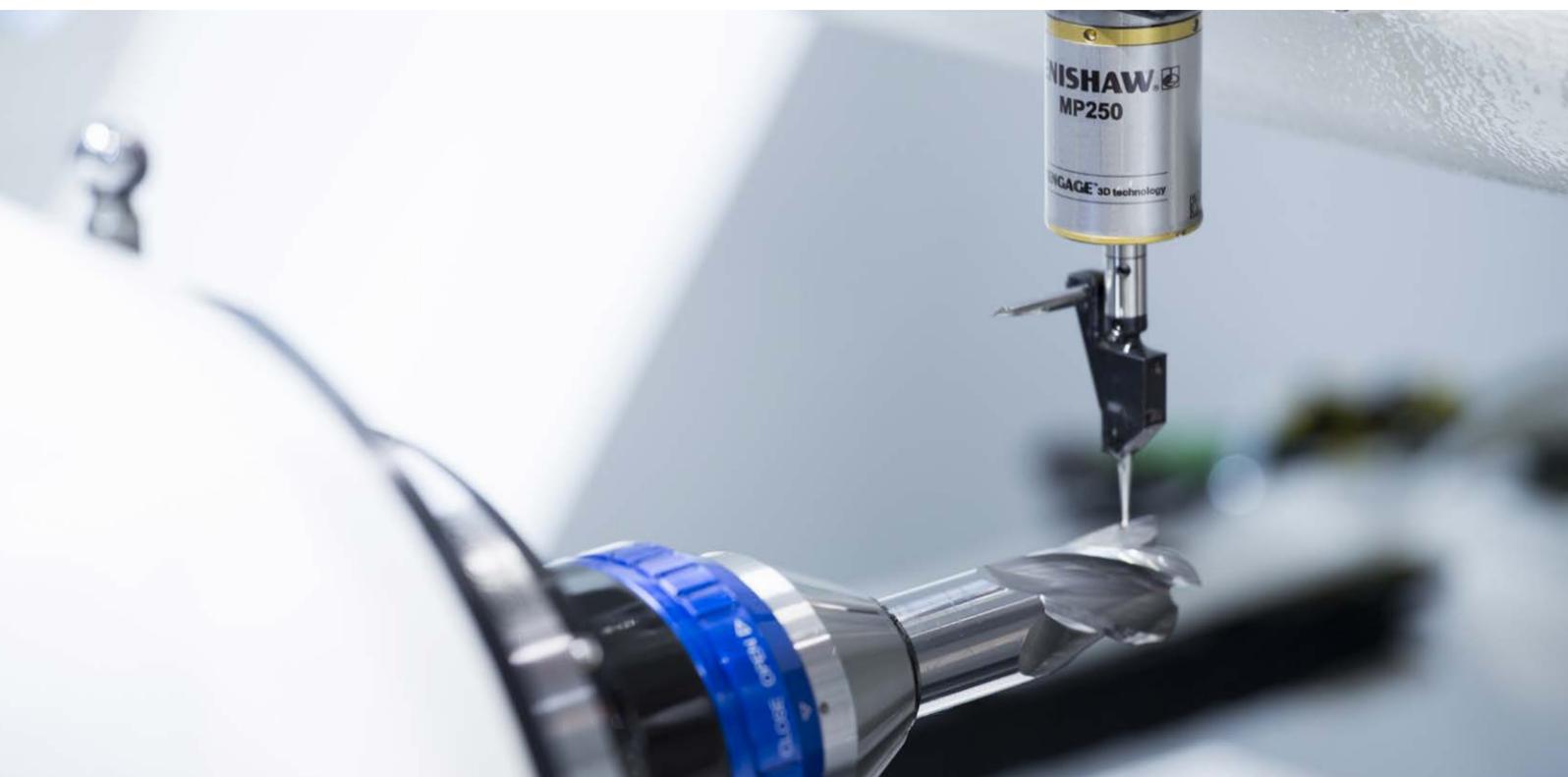
MP250

Первый в мире миниатюрный тензометрический измерительный датчик MP250 для шлифовальных станков, в котором применяется запатентованная технология RENGAGE™ компании Renishaw. Благодаря обязательному уплотнению двойной диафрагмой пригоден для использования в жестких условиях окружающей среды. Устанавливает новый стандарт точности 3D-измерений деталей сложной геометрической формы и одновременно обеспечивает все преимущества обычных контактных измерений, такие как сокращение времени наладки, уменьшение процента брака и усовершенствование управления процессом обработки.

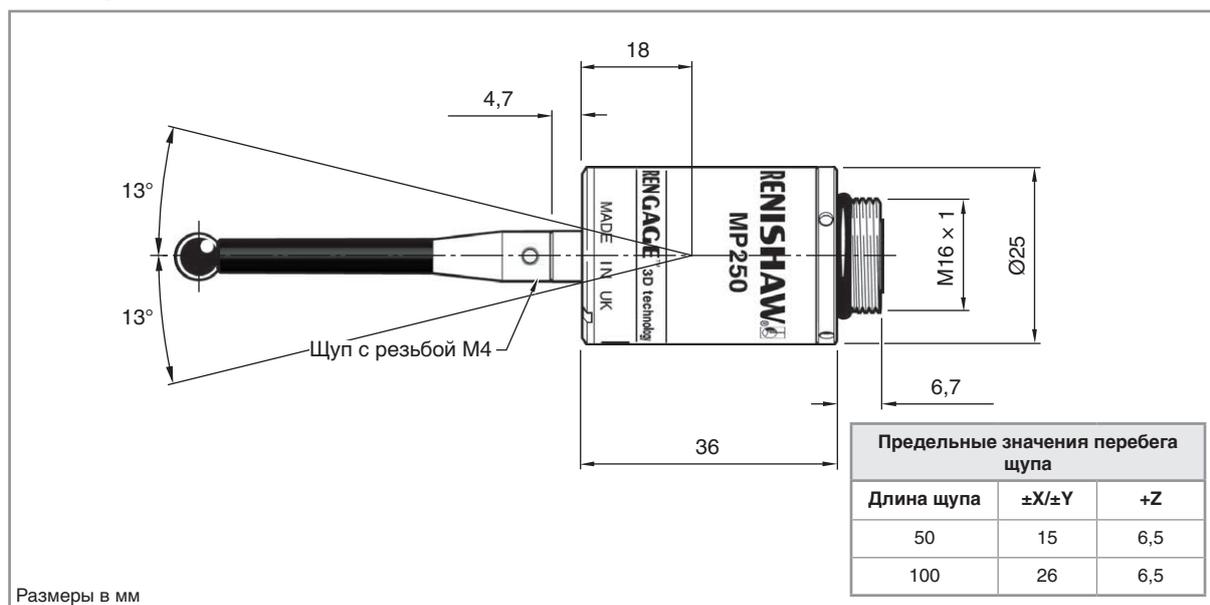


Основные характеристики и преимущества:

- Испытанная на практике и запатентованная технология Rengage
- Помехоустойчивая передача сигнала по кабелю
- Миниатюрная конструкция
- 3D-измерения — идеальное решение для 5-осевых станков
- Повторяемость 0,25 мкм (2σ)



Размеры



Технические характеристики MP250

Применение	Контроль деталей и настройка на технологическую операцию на шлифовальных станках с ЧПУ.
Способ передачи сигнала	Проводная передача сигнала
Совместимые интерфейсы	Интерфейсный блок HSI
Рекомендуемые щупы	Из углеродного волокна с высоким значением модуля Юнга, длиной от 50 до 100 мм
Масса	64 г
Направление измерений	±X, ±Y, +Z
Односторонняя повторяемость	0,25 мкм (2σ) (см. прим. 1)
Лепестковый эффект 2D по X, Y	±0,25 мкм (см. прим. 1)
Лепестковый эффект 3D по X, Y, Z	±1,00 мкм (см. прим. 1)
Усилие срабатывания щупа (см. примечания 2 и 5) Плоскость XY (стандартное минимальное значение) В направлении +Z (стандартное минимальное значение)	0,08 Н, 8 гс 2,60 Н, 265 гс
Усилие щупа при перебеге Плоскость XY (стандартное минимальное значение) В направлении +Z (стандартное минимальное значение)	0,70 Н, 71 гс (см. прим. 3) 5,00 Н, 510 гс (см. прим. 4)
Минимальная скорость измерения	3 мм/мин
Степень защиты оболочки	IPX8 (EN/IEC 60529)
Рабочая температура	От +5 °C до +55 °C

Примечание 1 Проверка эксплуатационных характеристик выполнялась при стандартной скорости 480 мм/мин со щупом 35 мм.

Примечание 2 Усилие срабатывания, которое особенно важно в некоторых областях применения, является силой, приложенной к детали щупом в момент срабатывания датчика. Максимальное прилагаемое усилие достигается после точки срабатывания, т. е. при перебеге. Величина усилия зависит от соответствующих переменных факторов, включая скорость измерения и величину замедления перемещения на станке. Датчики с технологией RENGAGE отличаются сверхмалыми усилиями срабатывания.

Примечание 3 Усилие при перебеге щупа в плоскости XY возникает на расстоянии 50 мкм от точки срабатывания и увеличивается на 0,12 Н/мм (12 гс/мм) до тех пор, пока не произойдет останов станка (в направлении с большим усилием срабатывания).

Примечание 4 Усилие при перебеге щупа в направлении +Z возникает на расстоянии 11 мкм от точки срабатывания и увеличивается на 1,2 Н/мм (122 гс/мм) до тех пор, пока не произойдет останов станка.

Примечание 5 Это заводские настройки; ручная регулировка не предусмотрена.

Для получения более подробных сведений, включая информацию об оптимальных способах применения и о поддержке, обращайтесь в компанию Renishaw или посетите веб-страницу www.renishaw.ru/mp250

FS1/FS2 и FS10/FS20

Цоколи FS используются для установки LP2 или MP250 на токарных станках и обрабатывающих центрах с ЧПУ. Цоколи FS1 и FS2 совместимы только с LP2. Цоколи FS10 и FS20 совместимы с LP2 и MP250.

FS1/FS10 допускают радиальную регулировку в пределах $\pm 4^\circ$ с целью выравнивания квадратного наконечника щупа по отношению к осям станка, в то время как FS2/FS20 используются для задач, когда такая регулировка не требуется.

С данными цоколями можно использовать удлинители LPE различной длины для измерения труднодоступных элементов.

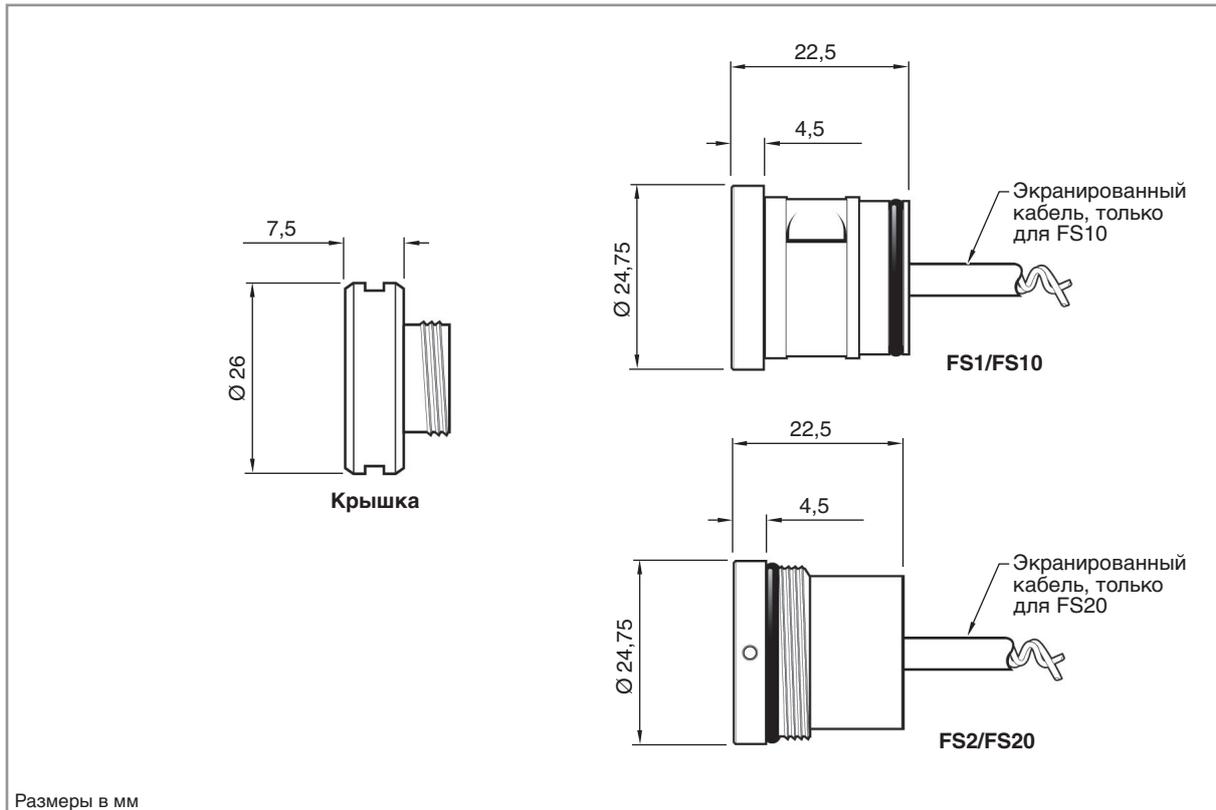


Основные характеристики и преимущества:

- Простота установки
- Использование вместе с удлинителями LPE для измерения труднодоступных элементов
- Возможность индивидуальной настройки с учетом требований клиента



Размеры



Технические характеристики FS1/FS2 и FS10/FS20

Исполнение	FS1/FS2	FS10/FS20
Применение	Цоколь для установки на токарных, шлифовальных станках и станках других типов.	
Способ передачи сигнала	Проводная передача сигнала	
Совместимые датчики	LP2, LP2H, LP2DD и LP2HDD	LP2, LP2H, LP2DD, LP2HDD и MP250
Совместимый интерфейс	HSI и MI 8-4	
Кабель	Характеристики	Ø 0,4 мм, одножильный, 1 × 0,4 мм
	Длина	0,5 м
Рабочая температура	От +5 °C до +55 °C	

Для получения более подробных сведений, включая информацию об оптимальных способах применения и о поддержке, обращайтесь в компанию Renishaw или посетите веб-страницу www.renishaw.ru/lp2 или www.renishaw.ru/mp250

OSP60

Датчик OSP60 с технологией SPRINT™ — это компактный устанавливаемый в шпиндель датчик с оптической передачей сигнала, предназначенный для сканирования и контактных измерений на станках с ЧПУ.

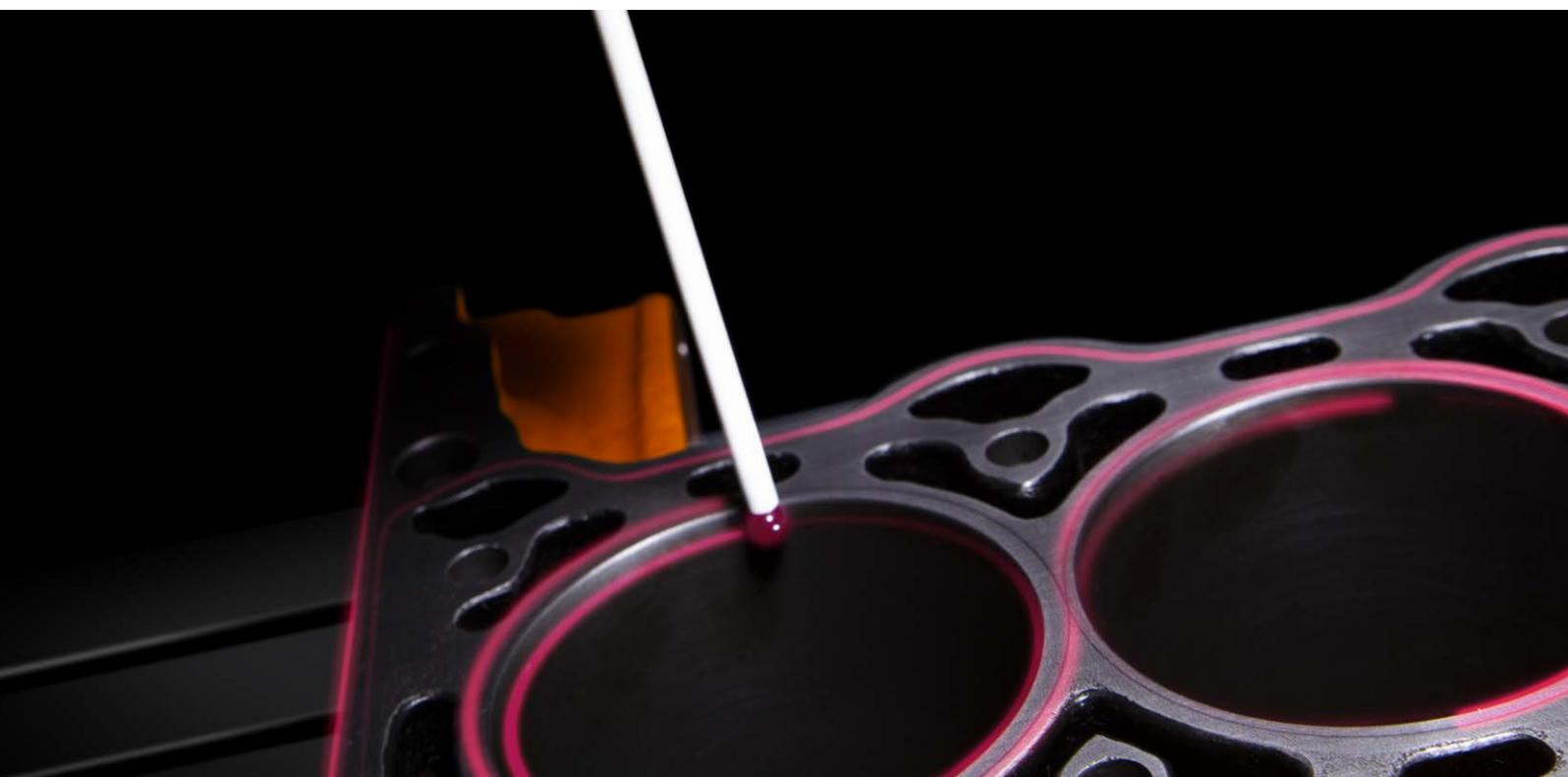
Датчик, оснащенный аналоговым сенсором с разрешением 0,1 мкм в трех измерениях, обеспечивает исключительную точность и максимально полное представление о форме детали.

Датчик изготовлен из высококачественных материалов и отличается прочностью, надежностью работы в самых жестких условиях эксплуатации станка и высокой стойкостью к ударному воздействию, вибрации, сильным перепадам температуры и попаданию жидкости.

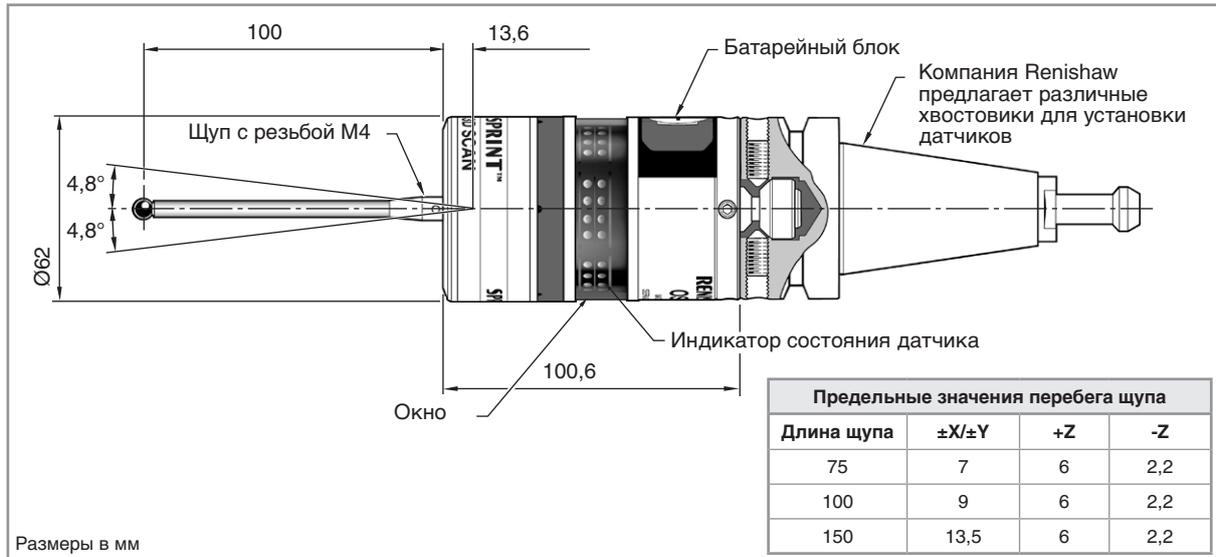


Основные характеристики и преимущества:

- Уникальный сенсорный механизм для высокоскоростного и высокоточного сканирования
- Непрерывное измерение со скоростью 1000 истинных 3D-точек в секунду
- Высокая устойчивость к ударному воздействию, вибрации, сильным перепадам температуры и максимальной интенсивности подачи СОЖ
- Совместимость с широким диапазоном щупов первоклассного качества для достижения оптимальных метрологических характеристик
- Повторяемость 1 мкм (2σ)



Размеры



Характеристики OSP60

Применение	Высокоскоростная система сканирования для управления процессом обработки на станке.	
Датчик OSP60	Аналоговый сканирующий датчик для станков, обладающий возможностью 3D-сканирования и выполнения трехмерных измерений в отдельных точках.	
Способ передачи сигнала	Инфракрасная оптическая передача сигналов: до 1000 3D-точек в секунду.	
Совместимые интерфейсы	OSI-S (интерфейс), OMM-S (приемник)	
Рабочий диапазон	360°. До 4,5 м при использовании одного приемника или до 9 м при использовании двух приемников.	
Время включения датчика	Менее 0,5 секунды	
Рекомендуемые щупы	Только прямые щупы. Рекомендуется использовать щупы, подходящие для датчика OSP60. Для получения более подробных сведений см. брошюру «Рекомендации по выбору щупов для сканирующих датчиков OSP60» (номер по каталогу Renishaw H-5465-8102).	
Длина щупа	Рекомендуется от 75 мм до 150 мм.	
Диаметр шарика щупа	2–8 мм (стандарт).	
Вес без хвостовика (с батарейками)	1080 г	
Рекомендуемый тип батарей	3 марганцево-литиевые батарейки CR123, 3 В	
Диапазон сканирования (см. прим. 1)	$\pm X, \pm Y, \pm Z$ 0,50 мм	
Тип сенсора	Полное трехмерное измерение (одновременный вывод данных XYZ)	
Направление измерений	Во всех направлениях: $\pm X, \pm Y, \pm Z$.	
Разрешение сенсора (мкм/знак) (см. прим. 3)	XY 0,025 мкм; Z 0,004 мкм	
Максимальная скорость сканирования	До высокой скорости подачи (G0), в зависимости от эксплуатационных характеристик и назначения станка.	
Усилие щупа при перебеге	Жесткость пружины (см. примечание 3)	Измерительное усилие (см. примечания 3 и 4)
Плоскость XY (стандартное минимальное значение)	0,8 Н/мм	0,1 Н 10 гс
В направлении +Z (стандартное минимальное значение)	1,5 Н/мм	0,2 Н 20 гс
Степень защиты оболочки	IPX8 (EN/IEC 60529)	
Рабочая температура	От +5 до +55 °C	

Примечание 1 Максимально допустимое расстояние между номинальной и фактической траекториями сканирования. Полное трехмерное измерение на вертикальном обрабатывающем центре с использованием щупа 75 мм. Для некоторых станков данный диапазон может быть расширен. За дополнительной информацией обратитесь к местному представителю компании Renishaw.

Примечание 2 Стандартное значение для щупа 100 мм.

Примечание 3 Усилие, при котором происходит изменение сигнала состояния для контактного триггерного датчика. Предполагаемый порог срабатывания — 0,125 мм.

Для получения более подробных сведений, включая информацию об оптимальных способах применения и о поддержке, обращайтесь в компанию Renishaw или посетите веб-страницу www.renishaw.ru/sprint

Щуп OSP60

Дополнительно к эксплуатационным преимуществам датчика OSP60 серия первоклассных щупов обеспечивает расширенные возможности измерений.

В щупах датчиков OSP60 используются шарики класса 5, сертифицированные на соответствие стандарту UKAS. Щупы поставляются в стандартной комплектации или в соответствии с требованиями заказчика. Длина щупов составляет от 80 до 150 мм, шарики изготавливаются из синтетического рубина или нитрида кремния. Датчик OSP60 может использоваться также со стандартным щупом Renishaw.



Основные характеристики и преимущества:

- Жесткие допуски, обеспечивающие более высокие метрологические характеристики
- Если щуп откалиброван, точный диаметр шарика выгравирован на цоколе щупа.
- Все конфигурации включают ломкий предохранитель.
- Выбор материала шарика выполняется с учетом состава компонента.

		Материал шарика			
		Синтетический рубин	Нитрид кремния	Синтетический рубин	Нитрид кремния
Номер для заказа	Стандартная	A-5004-4472	A-5004-6470	A-5004-4474	A-5004-6471
	Калиброванный	A-5465-8576	A-5465-5008	A-5465-8577	A-5465-5009
A		6,0		6,0	
B		100,0		150,0	
C		3,8		3,8	

		Материал шарика					
		Синтетический рубин	Нитрид кремния	Синтетический рубин	Нитрид кремния	Синтетический рубин	Нитрид кремния
Номер для заказа	Стандартный	A-5004-6463	A-5004-6467	A-5004-6464	A-5004-6468	A-5004-6465	A-5004-6469
	Калиброванный	A-5465-5001	A-5465-5005	A-5465-5002	A-5465-5006	A-5465-5003	A-5465-5007
A		2		3		4	
B		80		100		100	
C		1,50		2		2	
D		3,80		3,80		3,80	

Размеры в мм

* EWSL — рабочее расстояние сканирования, которое зависит от величины номинального отклонения. Подробности см. в документе H-5465-8102.

Хвостовики для станочных измерительных датчиков

Для установки на станок датчик Renishaw должен использоваться вместе с хвостовиком.

Renishaw предлагает широкий ассортимент конусных хвостовиков, хвостовиков HSK, включая модели DIN, BT и ANSI, а также хвостовики марок Sandvik Capto и Kennametal.

Подробнее см. в листе технических данных «Хвостовики для станочных измерительных датчиков» (номер по каталогу Renishaw H-2000-2011).

По запросу поставляются хвостовики, изготовленные на заказ. Для получения более подробных сведений, включая информацию об оптимальных способах применения и о поддержке, обращайтесь в компанию Renishaw или посетите веб-страницу www.renishaw.ru/custom-solutions



HSK



DIN



VDI



Sandvik Capto



Kennametal



RENISHAW
RMP400

RENGAGE™ 3D technolog



SERIAL No 0RXK18



OMP40-2

Сверхкомпактный контактный триггерный 3D-датчик с оптической передачей сигнала. Используется для установки заготовки и контроля ее обработки на небольших и средних обрабатывающих центрах, а также на получающих все большее распространение станках для высокоскоростной механической обработки с малогабаритными шпинделями типа HSK и конусными шпинделями.

Совместимость со всеми существующими приемниками оптических сигналов Renishaw позволяет пользователям легко модернизировать существующие установки.



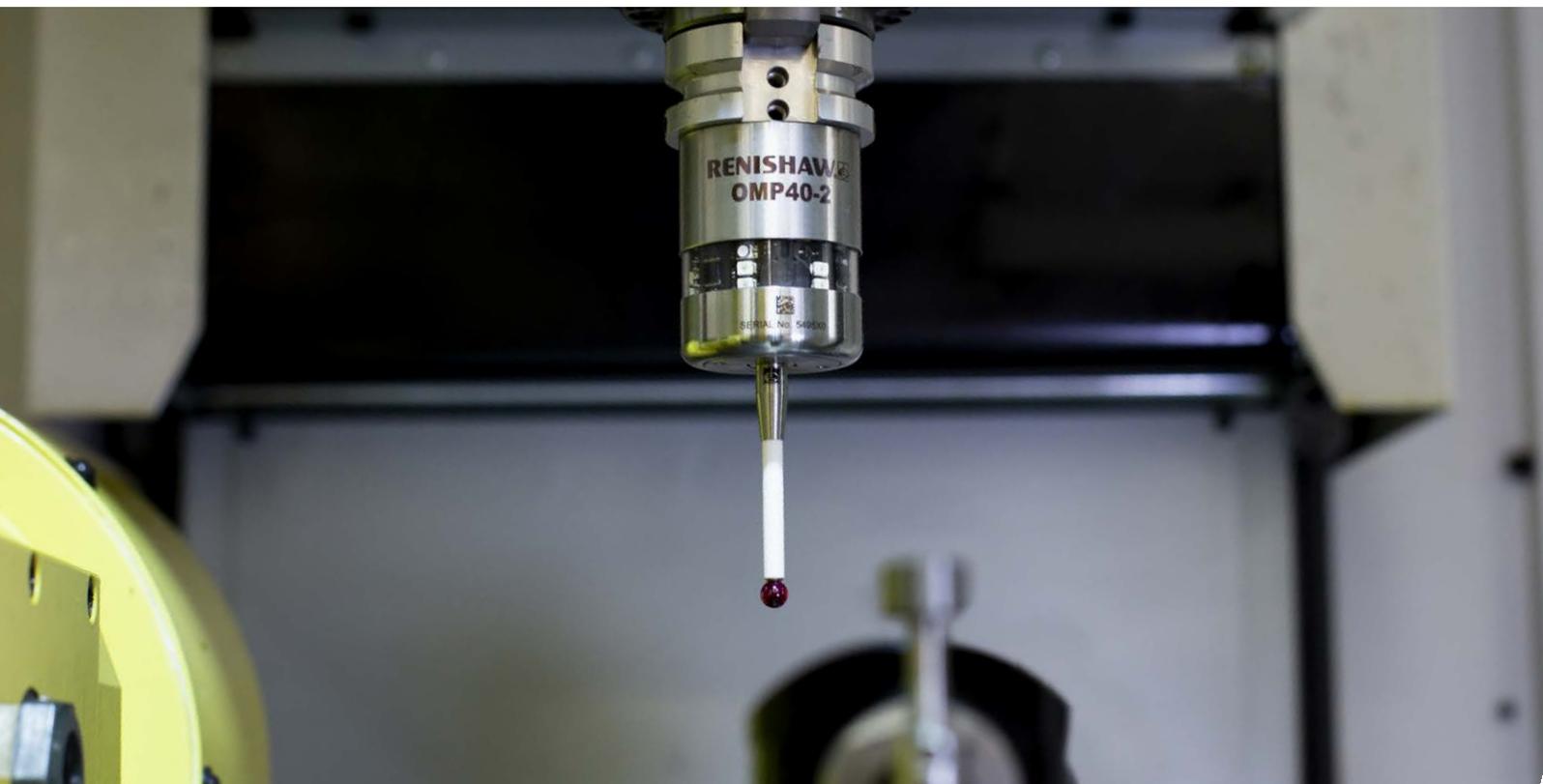
2-31

Основные характеристики и преимущества:

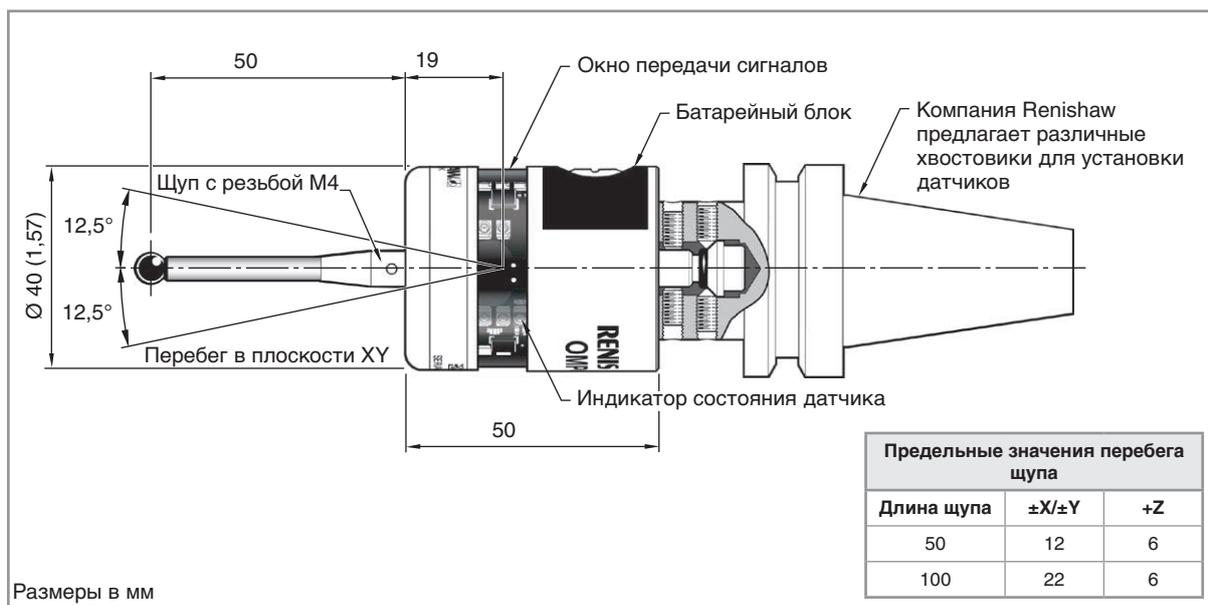
- Испытанная на практике кинематическая конструкция
- Исключительная защита от световых помех и передача модулированного оптического сигнала
- Прием и передача сигналов в пределах 360°
- Сверхкомпактная конструкция
- Повторяемость 1,00 мкм (2σ)

// Раньше настройка на технологическую операцию занимала 1,5 часа, а сама обработка – 4,5 часа; это было совершенно неприемлемо. Теперь такая настройка занимает 10 минут, а значит, освобождается 1 час 20 минут на то, чтобы выполнять резку металла – то, что приносит нам прибыль. //

Sewtec Automation (Великобритания)



Размеры



Технические характеристики OMP40-2

Настройка оптической системы		Передача модулированного сигнала	традиционная передача сигнала
Применение		Контроль заготовки и наладка на обработку на мало- и среднегабаритных обрабатывающих центрах и малогабаритных многоцелевых станках.	
Способ передачи сигнала		Передача оптического сигнала инфракрасного диапазона в пределах 360° (модулированного или обычного)	
Совместимые интерфейсы		OMI-2, OMI-2T, OMI-2H, OMI-2C или OSI / OMM-2, OMM-2C	OMI или OMM / MI 12
Рабочий диапазон		До 5 м	
Рекомендуемые щупы		Керамические, длина 50 мм	
Вес без хвостовика (с батарейками)		250 г	
Режимы включения/выключения		Оптическое включение →	Оптическое выключение
		Оптическое выключение →	Выключение по таймеру
Срок службы батареек (2 литий-тионилхлоридные батарейки ½ AA 3,6 В)	Продолжительность работы в режиме ожидания	Не более 250 дней, в зависимости от режима включения/выключения	
	При непрерывном использовании	Не более 230 часов, в зависимости от режима включения/выключения	Не более 270 часов, в зависимости от режима включения/выключения
Направление измерений		$\pm X, \pm Y, +Z$	
Односторонняя повторяемость		1,00 мкм (2 σ) (см. прим. 1)	
Усилие срабатывания щупа (см. прим. 2 и 3) Низкое усилие срабатывания XY Высокое усилие срабатывания XY Направление +Z		0,50 Н, 51 гс 0,90 Н, 92 гс 5,85 Н, 597 гс	
Степень защиты оболочки		IPX8 (EN/IEC 60529)	
Рабочая температура		От +5 °C до +55 °C	

Примечание 1 Проверка эксплуатационных характеристик выполнялась при стандартной скорости 480 мм/мин (18,9 дюйма/мин) со щупом 50 мм. В зависимости от требований конкретной задачи может выбираться более высокая скорость.

Примечание 2 Усилие срабатывания, которое особенно важно в некоторых областях применения, является силой, приложенной к детали щупом в момент срабатывания датчика. Максимальное прилагаемое усилие достигается после точки срабатывания, т. е. при перебеге. Величина усилия зависит от соответствующих переменных факторов, включая скорость измерения и величину замедления перемещения на станке.

Примечание 3 Это заводские настройки; ручная регулировка не предусмотрена.

Для получения более подробных сведений, включая информацию об оптимальных способах применения и о поддержке, обращайтесь в компанию Renishaw или посетите веб-страницу www.renishaw.ru/omp40-2

OLP40

Сверхкомпактный контактный триггерный 3D-датчик с оптической передачей сигнала, предназначенный для установки заготовки и контроля ее обработки. Специальная конструкция со смотровым окном из упрочненного стекла для работы в жестких условиях в токарных и шлифовальных станках.

Совместимость со всеми существующими приемниками оптических сигналов Renishaw позволяет пользователям легко модернизировать существующие установки.



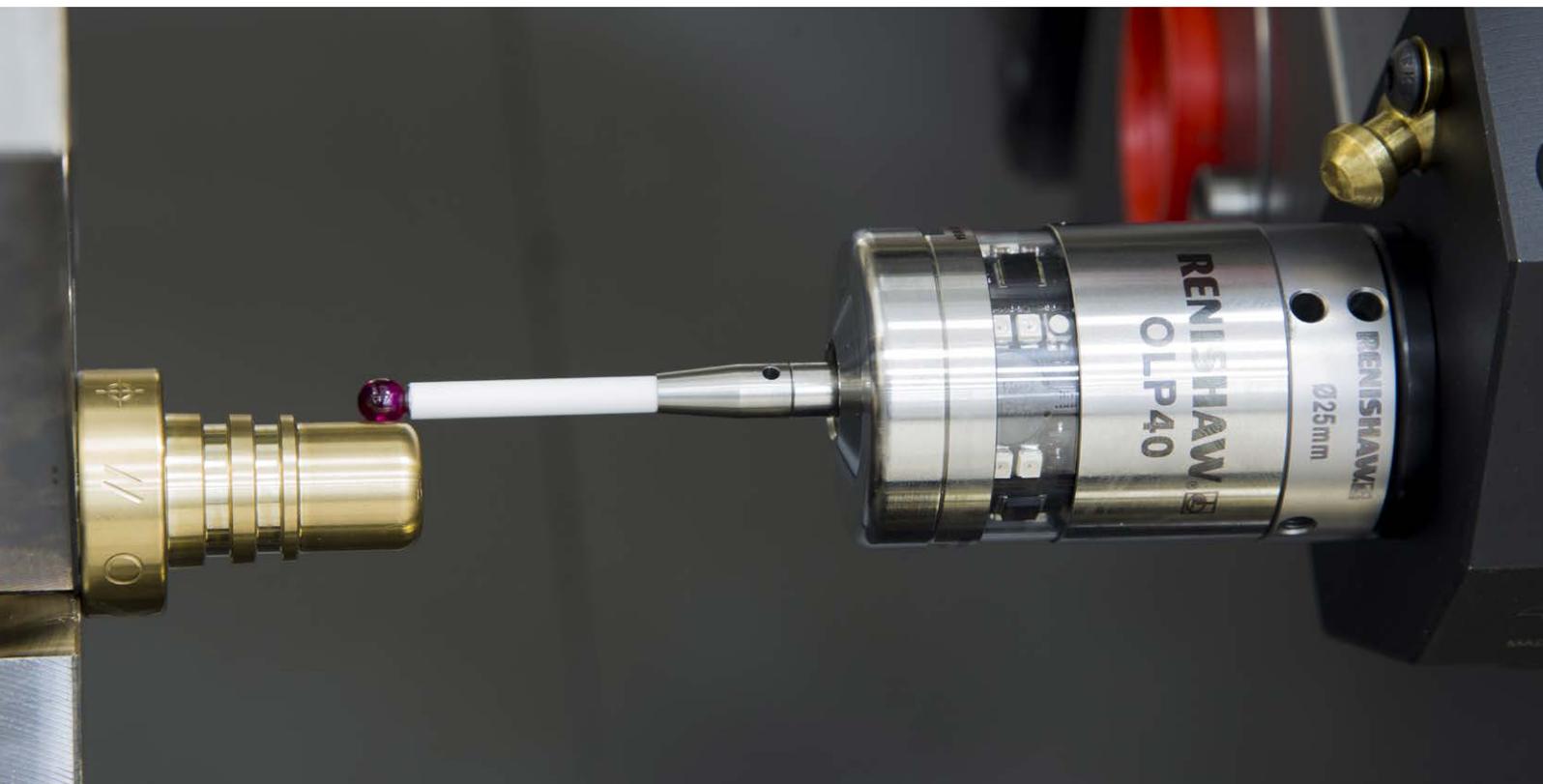
2-33

Основные характеристики и преимущества:

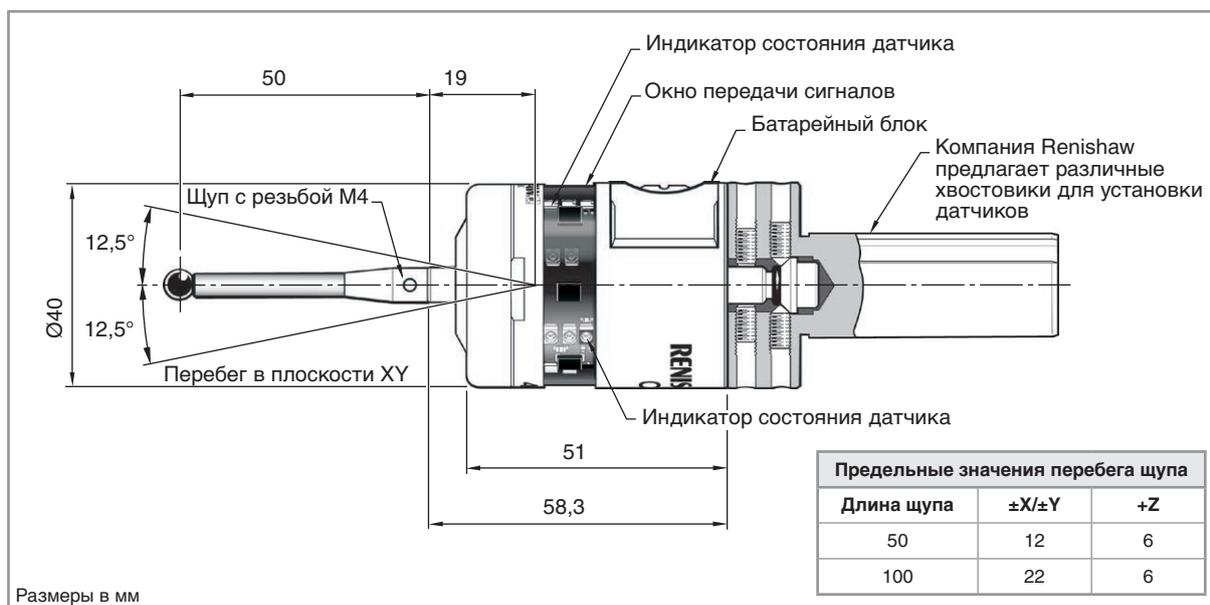
- Испытанная на практике кинематическая конструкция
- Исключительная защита от световых помех и передача модулированного оптического сигнала
- Прием и передача сигналов в пределах 360°
- Сверхкомпактная конструкция
- Повышенная защита от воздействия окружающей среды
- Повторяемость 1,00 мкм (2σ)

// На активный контроль одного компонента мы обычно тратили 35 минут — это нужно было улучшить. Мы заменили это на цикл измерения контактным датчиком, тем самым сократив измерительный цикл примерно до 6 минут. //

Castle Precision (Великобритания)



Размеры



Технические характеристики OLP40

Настройка оптической системы		Передача модулированного сигнала	традиционная передача сигнала
Применение		Измерение размеров деталей и настройка на технологические операции на токарных станках любых габаритов и малогабаритных многоцелевых станках	
Способ передачи сигнала		Передача оптического сигнала инфракрасного диапазона в пределах 360° (модулированного или обычного)	
Совместимые интерфейсы		OMI-2, OMI-2T, OMI-2H, OMI-2C или OSI / OMM-2, OMM-2C	OMI или OMM / MI 12
Рабочий диапазон		До 5 м	
Рекомендуемые щупы		Керамические, длиной от 50 до 150 мм	
Вес без хвостовика (с батарейками)		277 г	
Режимы включения/выключения		Оптическое включение → Оптическое выключение →	Оптическое выключение Выключение по таймеру
Срок службы батареек (2 литий-тионилхлоридные батарейки ½ AA 3,6 В)	Продолжительность работы в режиме ожидания	Не более 250 дней, в зависимости от режима включения/выключения	
	При непрерывном использовании	Не более 230 часов, в зависимости от режима включения/выключения	Не более 270 часов, в зависимости от режима включения/выключения
Направление измерений		±X, ±Y, +Z	
Односторонняя повторяемость		1,00 мкм (2σ) (см. прим. 1)	
Усилие срабатывания щупа (см. прим. 2 и 3) Низкое усилие срабатывания XY Высокое усилие срабатывания XY Направление +Z		0,40 Н, 41 гс 0,80 Н, 82 гс 5,30 Н, 540 гс	
Степень защиты оболочки		IPX8 (EN/IEC 60529)	
Рабочая температура		От +5 °C до +55 °C	

Примечание 1 Проверка эксплуатационных характеристик выполнялась при стандартной скорости 480 мм/мин (18,9 дюйма/мин) со щупом 50 мм. В зависимости от требований конкретной задачи может выбираться более высокая скорость.

Примечание 2 Усилие срабатывания, которое особенно важно в некоторых областях применения, является силой, приложенной к детали щупом в момент срабатывания датчика. Максимальное прилагаемое усилие достигается после точки срабатывания, т. е. при перебеге. Величина усилия зависит от соответствующих переменных факторов, включая скорость измерения и величину замедления перемещения на станке.

Примечание 3 Это заводские настройки; предусмотрена ручная регулировка. Подробнее см. в Руководстве по установке датчика OLP40 (номер по каталогу Renishaw H-5625-8504).

Для получения более подробных сведений, включая информацию об оптимальных способах применения и о поддержке, обращайтесь в компанию Renishaw или посетите веб-страницу www.renishaw.ru/olp40

OMP60

Компактный контактный триггерный 3D-датчик с оптической передачей сигнала. Используется для установки заготовки и контроля ее обработки на различных средних и больших обрабатывающих центрах.

Совместимость со всеми существующими приемниками оптических сигналов Renishaw позволяет пользователям легко модернизировать существующие установки.



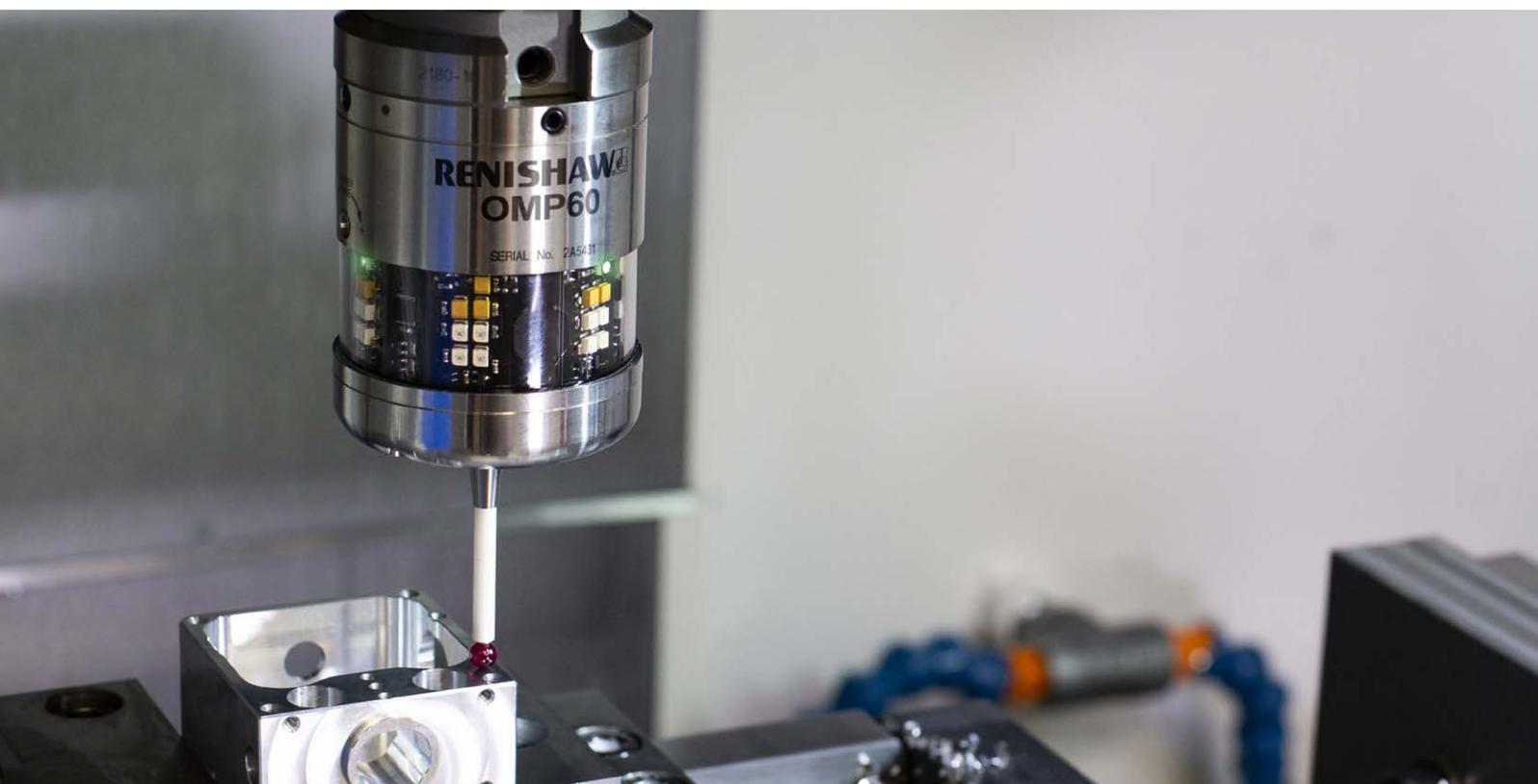
2-35

Основные характеристики и преимущества:

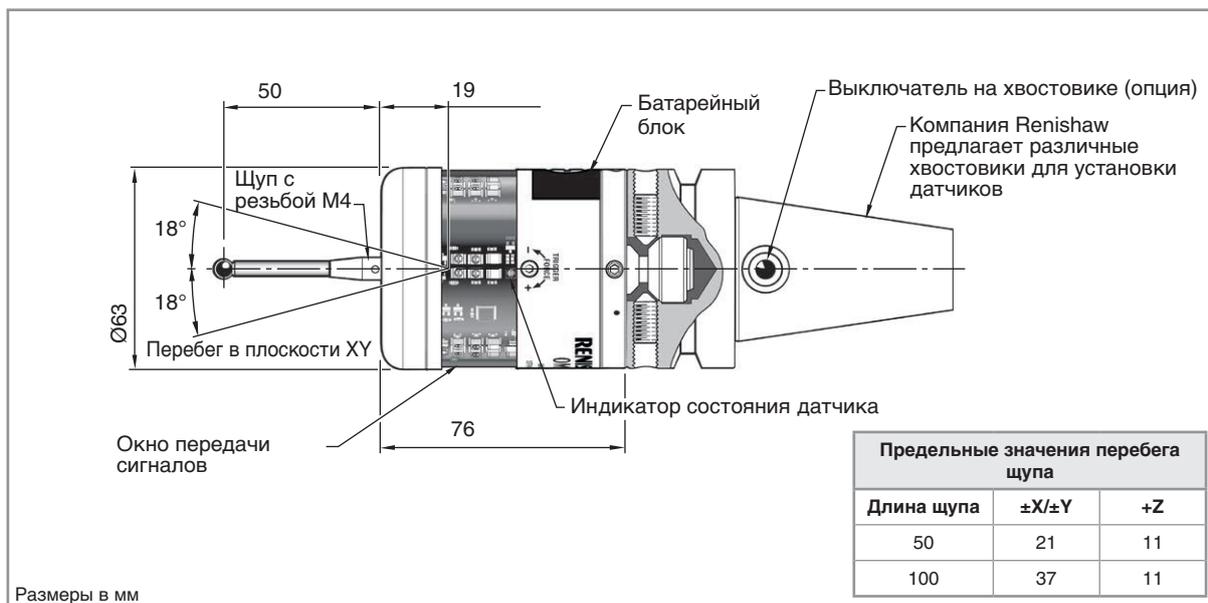
- Испытанная на практике кинематическая конструкция
- Исключительная защита от световых помех и передача модулированного оптического сигнала
- Прием и передача сигналов в пределах 360°
- Компактность
- Различные варианты активации и регулируемое усилие срабатывания
- Повторяемость 1,00 мкм (2σ)

// Мы используем системы измерения на данном модуле более 6 лет, и это позволило нам сократить затраты и время, обеспечить качественно иной уровень управления производственным процессом и его стабильность. //

**Тормозные системы Dunlop Aerospace
(Великобритания)**



Размеры



Технические характеристики OMP60

Настройка оптической системы		Передача модулированного сигнала	традиционная передача сигнала
Применение		Измерение размеров деталей и настройка на технологические операции на обрабатывающих центрах любого габарита и мало- и среднегогабаритных многоцелевых станках.	
Способ передачи сигнала		Передача оптического сигнала инфракрасного диапазона в пределах 360° (модулированного или обычного)	
Совместимые интерфейсы		OMI-2, OMI-2T, OMI-2H, OMI-2C или OSI / OMM-2, OMM-2C	OMI или OMM / MI 12
Рабочий диапазон		До 6 м	
Рекомендуемые щупы		Керамические, длиной от 50 до 150 мм	
Вес без хвостовика (с батарейками)		885 г	
Режимы включения/выключения		Оптическое включение → Включение вращением → Включение от выключателя на хвостовике →	Оптическое выключение или по таймеру Выключение вращением или по таймеру Выключение от выключателя на хвостовике
Срок службы батареек (2 литий-тионилхлоридные батарейки AA 3,6 В)	Продолжительность работы в режиме ожидания	Не более 1767 дней, в зависимости от режима включения/выключения	
	При непрерывном использовании Низкая мощность	Не более 690 часов, в зависимости от режима включения/выключения	Не более 880 часов, в зависимости от режима включения/выключения
Направление измерений		$\pm X, \pm Y, +Z$	
Односторонняя повторяемость		1,00 мкм (2 σ) (см. прим. 1)	
Усилие срабатывания щупа (см. прим. 2 и 3) Низкое усилие срабатывания XY Высокое усилие срабатывания XY Направление +Z		0,75 Н, 76 гс 1,40 Н, 143 гс 5,30 Н, 540 гс	
Степень защиты оболочки		IPX8 (EN/IEC 60529)	
Рабочая температура		От +5 °C до +55 °C	

Примечание 1 Проверка эксплуатационных характеристик выполнялась при стандартной скорости 480 мм/мин (18,9 дюйма/мин) со щупом 50 мм. В зависимости от требований конкретной задачи может выбираться более высокая скорость.

Примечание 2 Усилие срабатывания, которое особенно важно в некоторых областях применения, является силой, приложенной к детали щупом в момент срабатывания датчика. Максимальное прилагаемое усилие достигается после точки срабатывания, т. е. при перебеге. Величина усилия зависит от соответствующих переменных факторов, включая скорость измерения и величину замедления перемещения на станке.

Примечание 3 Это заводские настройки; предусмотрена ручная регулировка. Подробнее см. в Руководстве по установке датчика OMP60 (номер по каталогу Renishaw H-4038-8505).

Для получения более подробных сведений, включая информацию об оптимальных способах применения и о поддержке, обращайтесь в компанию Renishaw или посетите веб-страницу www.renishaw.ru/omp60

Оптические модульные системы OMP40M и OMP60M

Модульные версии позволяют выполнять контактные измерения элементов деталей, доступ к которым с помощью стандартных версий, как правило, невозможен.

Компания Renishaw предлагает широкий ассортимент адаптеров, удлинителей и щупов различной конфигурации, что позволяет решать задачи с самыми высокими требованиями к измерениям.

Системы OMP40M и OMP60M совместимы с существующими приемниками оптических сигналов Renishaw, что позволяет пользователям обновлять существующие установки без каких-либо сложностей. В сочетании с новейшим интерфейсом, в котором реализована технология передачи модулированного сигнала, система обеспечивает исключительную устойчивость к световым помехам. Высокая ударопрочность и защита при погружении в жидкость обеспечивают надежную работу системы в самых жестких условиях станочного цеха.



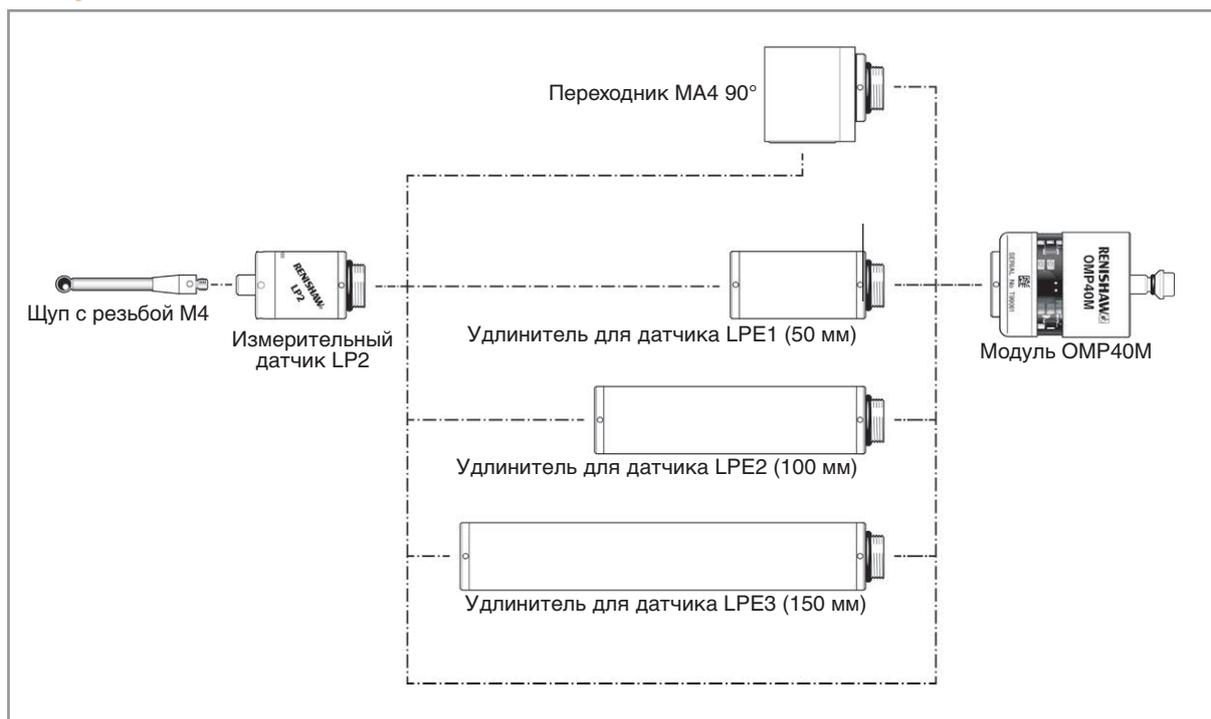
2-37

Основные характеристики и преимущества:

- Испытанная на практике кинематическая конструкция
- Исключительная защита от световых помех и передача модулированного оптического сигнала
- Прием и передача сигналов в пределах 360°
- Обширный ассортимент адаптеров и удлинителей, обеспечивающих доступ к различным элементам
- Повторяемость от 1,00 до 2,00 мкм (2 σ) (в зависимости от датчика)

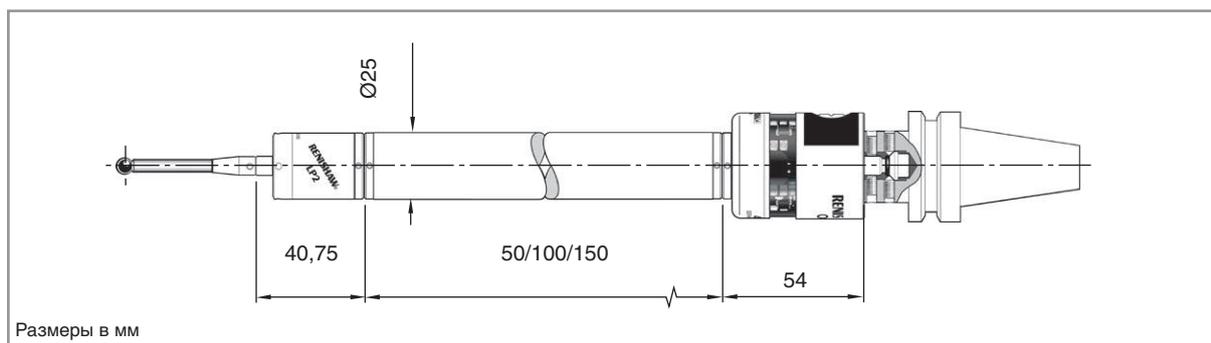


Модульная система OMP40M

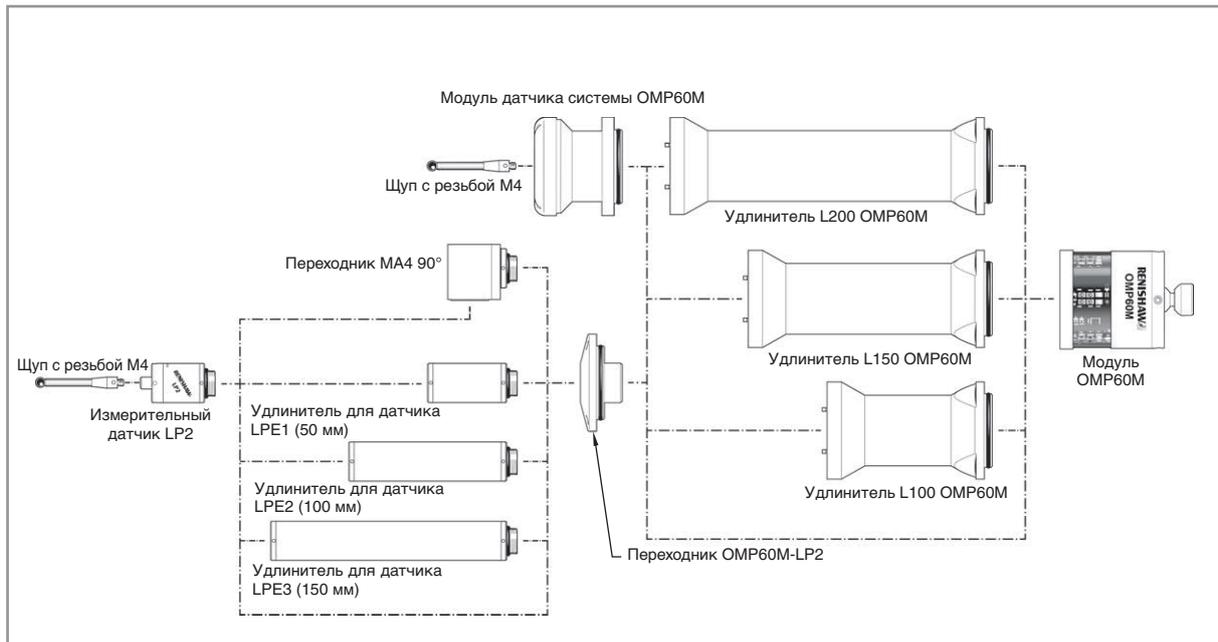


2-38

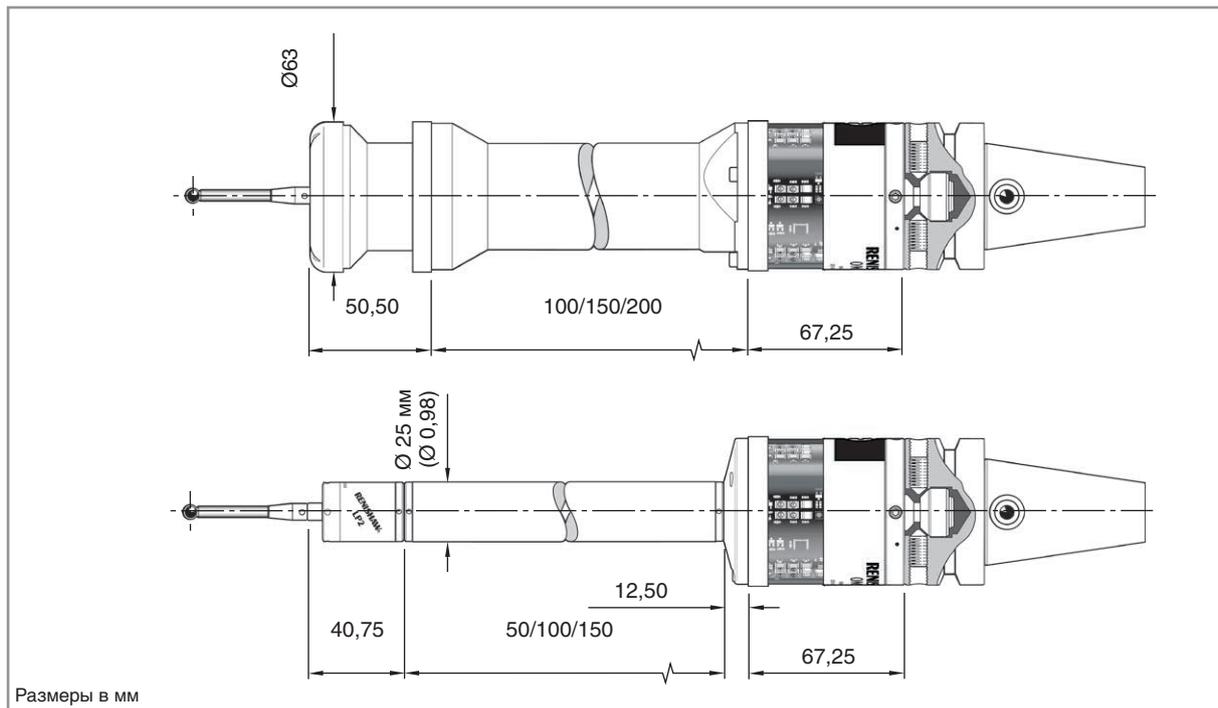
Размеры OMP40M



Модульная система OMP60M



Размеры OMP60M



Технические характеристики OMP40M

Настройка оптической системы		Передача модулированного сигнала	традиционная передача сигнала
Применение		Контроль заготовки и наладка на обработку на мало- и среднегабаритных обрабатывающих центрах и малогабаритных многоцелевых станках.	
Способ передачи сигнала		Передача оптического сигнала инфракрасного диапазона в пределах 360° (модулированного или обычного)	
Совместимые датчики		LP2 и различные версии	
Совместимые интерфейсы		OMI-2, OMI-2T, OMI-2H, OMI-2C или OSI / OMM-2, OMM-2C	OMI или OMM / MI 12
Рабочий диапазон		До 5 м (16,4 фута)	
Рекомендуемые щупы		Керамические, длиной от 50 до 150 мм	
Вес без хвостовика (с батарейками)		270 г	
Режимы включения/выключения		Оптическое включение → Оптическое выключение →	Оптическое выключение Выключение по таймеру
Срок службы батареек (2 литий-тионилхлоридные батарейки AA 3,6 В)	Продолжительность работы в режиме ожидания	Не более 250 дней, в зависимости от режима включения/выключения	
	При непрерывном использовании	Не более 230 часов, в зависимости от режима включения/выключения	Не более 270 часов, в зависимости от режима включения/выключения
Направление измерений		±X, ±Y, +Z	
Степень защиты оболочки		IPX8 (EN/IEC 60529)	
Рабочая температура		От +5 до +55 °C* (от +41 до +131 °F)	

Технические характеристики OMP60M

Настройка оптической системы		Передача модулированного сигнала	традиционная передача сигнала
Применение		Измерение размеров деталей и настройка на технологические операции на обрабатывающих центрах любого габарита и мало- и среднегабаритных многоцелевых станках.	
Способ передачи сигнала		Передача оптического сигнала инфракрасного диапазона в пределах 360° (модулированного или обычного)	
Совместимые датчики		LP2 и различные версии, а также модульный датчик OMP60M	
Совместимые интерфейсы		OMI-2, OMI-2T, OMI-2H, OMI-2C или OSI / OMM-2, OMM-2C	OMI или OMM / MI 12
Рабочий диапазон		До 6 м	
Рекомендуемые щупы		Керамические, длиной от 50 до 150 мм	
Вес без хвостовика (с батарейками)		892 г	
Режимы включения/выключения		Оптическое включение → Включение вращением → Включение от выключателя на хвостовике →	Оптическое выключение или по таймеру Выключение вращением или по таймеру Выключение от выключателя на хвостовике
Срок службы батареек (2 литий-тионилхлоридные батарейки AA 3,6 В)	Продолжительность работы в режиме ожидания	Не более 1767 дней, в зависимости от режима включения/выключения	
	При непрерывном использовании	Не более 690 часов, в зависимости от режима включения/выключения	Не более 880 часов, в зависимости от режима включения/выключения
Направление измерений		±X, ±Y, +Z	
Степень защиты оболочки		IPX8 (EN/IEC 60529)	
Рабочая температура		От +5 °C до +55 °C	

Для получения более подробных сведений, включая информацию об оптимальных способах применения и о поддержке, обращайтесь в компанию Renishaw или посетите веб-страницу www.renishaw.ru/omp60 или www.renishaw.ru/omp40-2

RMP40

RMP40 — это самый маленький в мире датчик, устанавливаемый в шпиндель, с радиопередачей сигнала по методу частотных скачков. Датчик RMP40, работающий в признанном во всем мире диапазоне промышленных, научных и медицинских частот 2,4 ГГц, пригоден для эксплуатации на станках всех размеров.

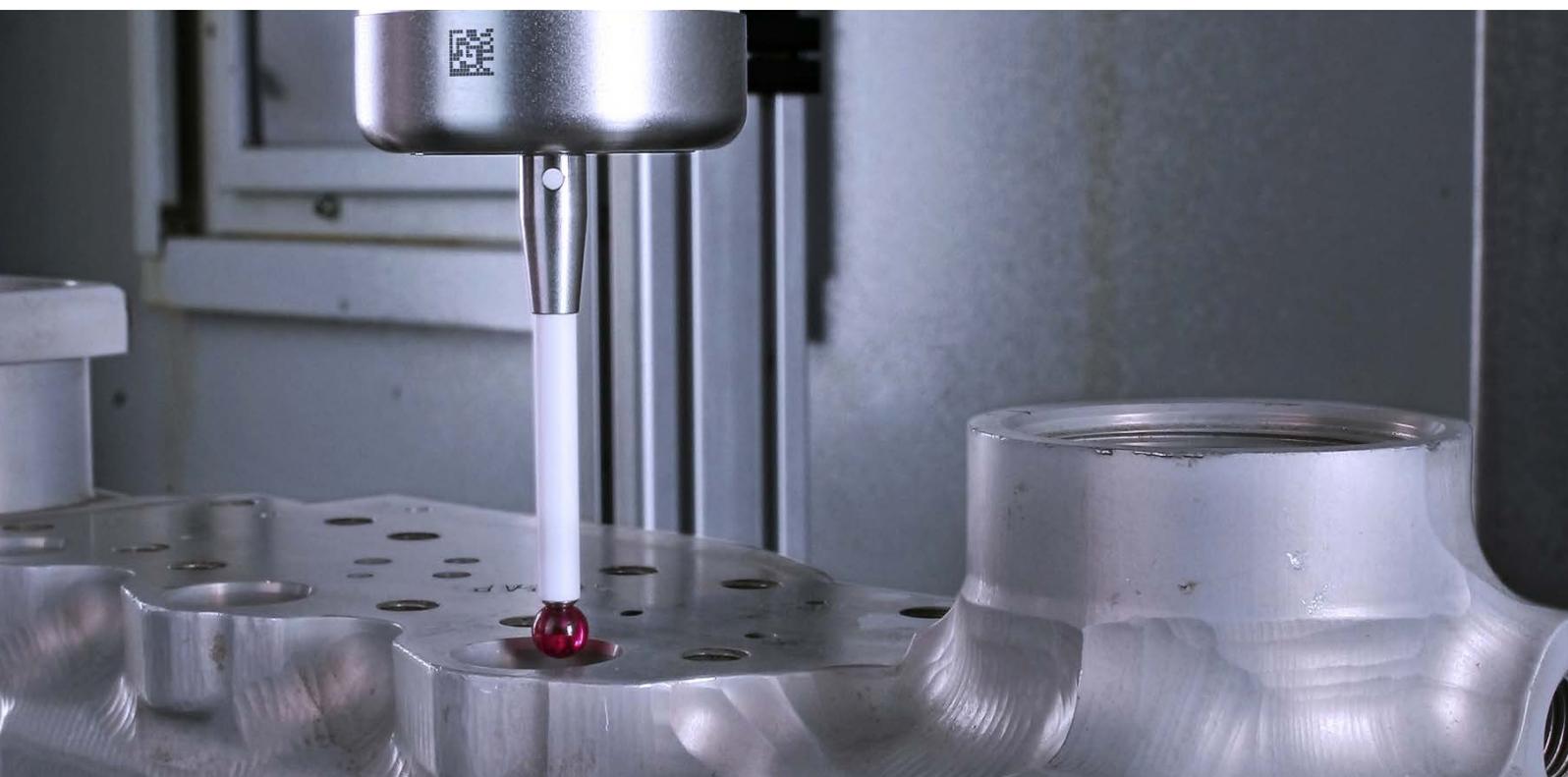
Благодаря надежному протоколу передачи данных и небольшому корпусу датчик RMP40 идеально подходит для многоцелевых систем, где не всегда можно обеспечить прямую видимость между измерительным датчиком и интерфейсным блоком.



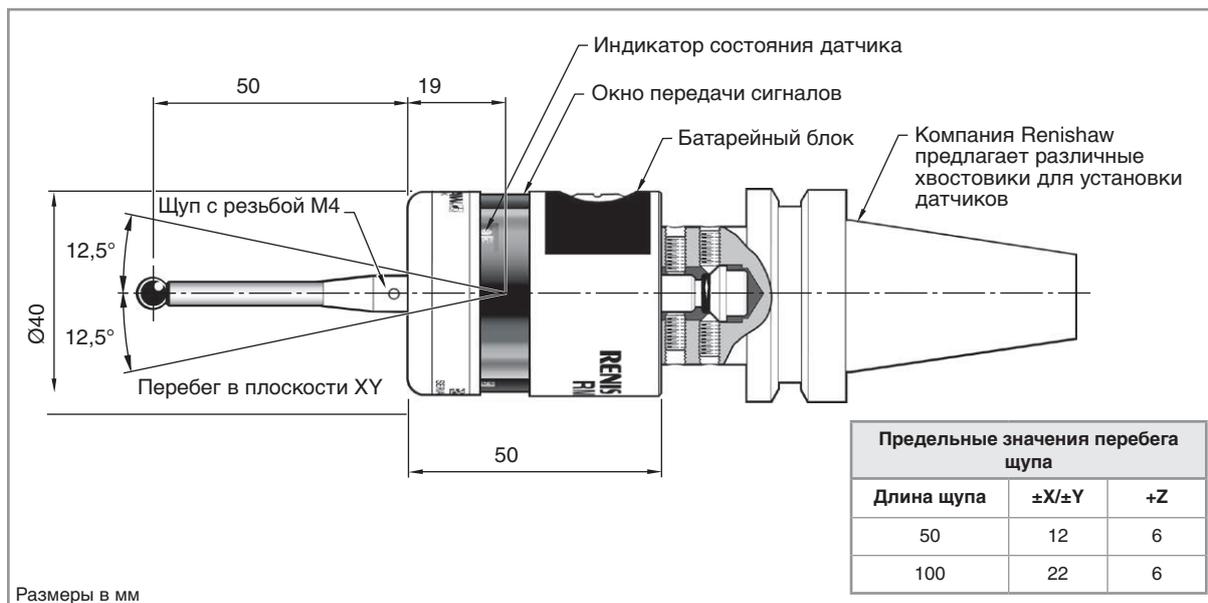
2-41

Основные характеристики и преимущества:

- Испытанная на практике кинематическая конструкция
- Безопасная передача широкополосных сигналов по методу частотных скачков (FHSS)
- Признанный во всем мире диапазон частот 2,4 ГГц — соответствие нормативным требованиям к радиосвязи на всех крупных рынках
- Сверхкомпактная конструкция
- Повторяемость 1,00 мкм (2σ)



Размеры



Технические характеристики RMP40

Применение		Измерение размеров деталей и настройка на технологические операции на обрабатывающих центрах и многоцелевых станках.						
Способ передачи сигнала		Радиопередача по методу частотных скачков (FHSS) в диапазоне частот от 2400 до 2483,5 МГц						
Регионы с разрешением на использование приемно-передающего радиоустройства		Китай, Европа (все страны в составе Евросоюза), Япония и США Сведения о других регионах можно получить у специалистов компании Renishaw.						
Совместимые интерфейсы		RMI и RMI-Q						
Рабочий диапазон		До 15 м						
Рекомендуемые щупы		Керамические, длиной от 50 до 150 мм						
Вес без хвостовика (с батарейками)		250 г						
Режимы включения/выключения		<table border="0"> <tr> <td>Включение по радиосигналу</td> <td>→</td> <td>Выключение по радиосигналу или по таймеру</td> </tr> <tr> <td>Включение вращением</td> <td>→</td> <td>Выключение вращением или по таймеру</td> </tr> </table>	Включение по радиосигналу	→	Выключение по радиосигналу или по таймеру	Включение вращением	→	Выключение вращением или по таймеру
Включение по радиосигналу	→	Выключение по радиосигналу или по таймеру						
Включение вращением	→	Выключение вращением или по таймеру						
Срок службы батареек (2 литий-тионилхлоридные батарейки ½ AA 3,6 В)	Продолжительность работы в режиме ожидания	Не более 290 дней, в зависимости от режима включения/выключения						
	При непрерывном использовании	Не более 450 часов, в зависимости от режима включения/выключения						
Направление измерений		$\pm X, \pm Y, +Z$						
Односторонняя повторяемость		1,00 мкм (2σ) (см. прим. 1)						
Усилие срабатывания щупа (см. прим. 2 и 3)		0,50 Н, 51 гс 0,90 Н, 92 гс 5,85 Н, 597 гс						
Степень защиты оболочки		IPX8 (EN/IEC 60529)						
Рабочая температура		От +5 °С до +55 °С						

Примечание 1 Проверка эксплуатационных характеристик выполнялась при стандартной скорости 480 мм/мин (18,9 дюйма/мин) со щупом 50 мм. В зависимости от требований конкретной задачи может выбираться более высокая скорость.

Примечание 2 Усилие срабатывания, которое особенно важно в некоторых областях применения, является силой, приложенной к детали щупом в момент срабатывания датчика. Максимальное прилагаемое усилие достигается после точки срабатывания, т. е. при перебеге. Величина усилия зависит от соответствующих переменных факторов, включая скорость измерения и величину замедления перемещения на станке.

Примечание 3 Это заводские настройки; ручная регулировка не предусмотрена.

Для получения более подробных сведений, включая информацию об оптимальных способах применения и о поддержке, обращайтесь в компанию Renishaw или посетите веб-страницу www.renishaw.ru/rmp40

RLP40

Небольшой по размеру высокочастотный датчик RLP40, устанавливаемый в револьверную головку, предназначен для настройки и измерения размеров деталей на токарных обрабатывающих центрах.

Сверхкомпактный датчик специальной конструкции со смотровым окном из упрочненного стекла для работы в жестких условиях в токарных и шлифовальных станках. Безопасная передача широкополосных сигналов по методу частотных скачков (FHSS) делает датчик RLP40 пригодным для использования в таких неблагоприятных условиях. Выпускается с разнообразными методами активации, разными регулируемые усилиями и вариантами срабатывания.

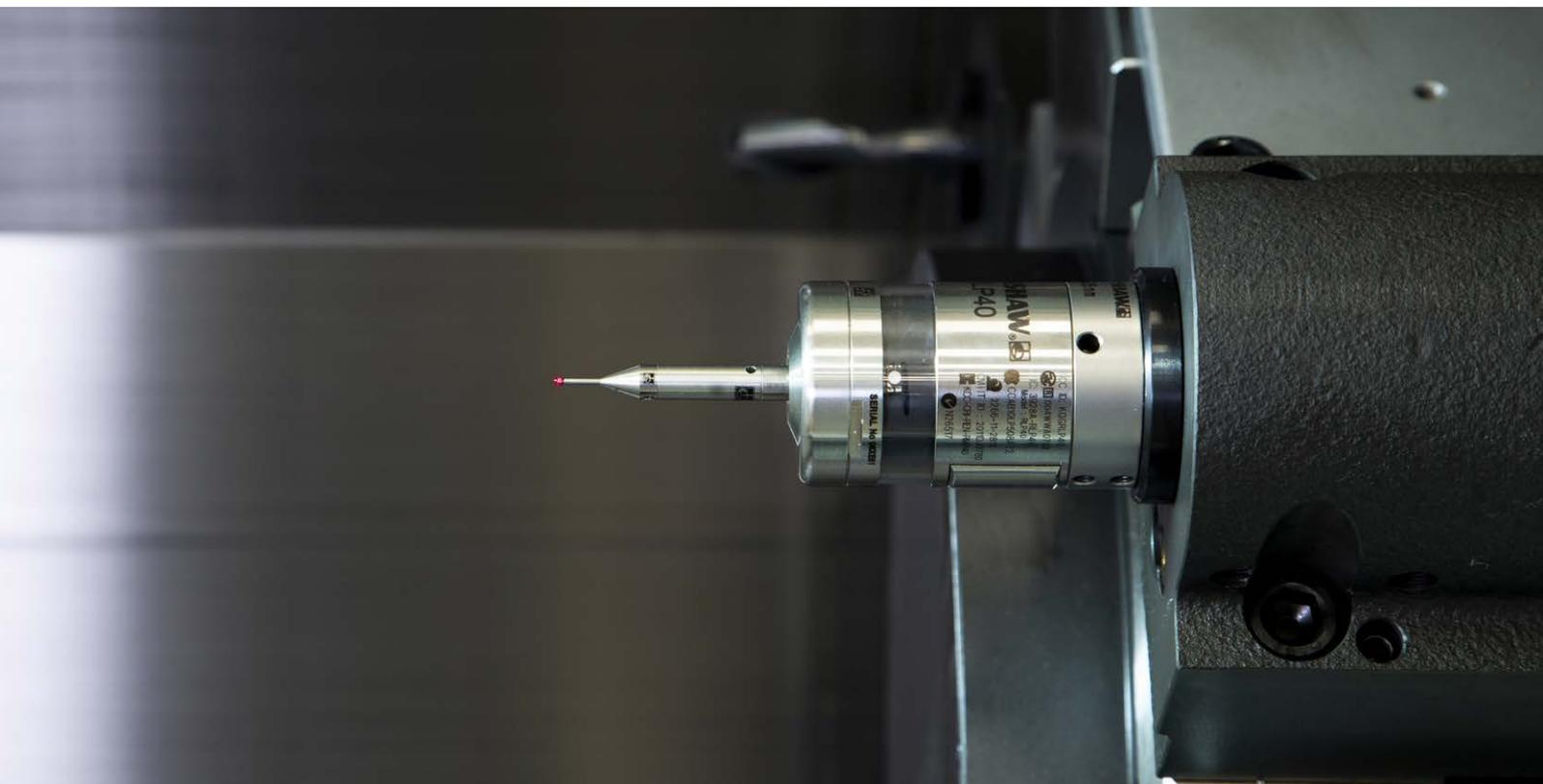


Основные характеристики и преимущества:

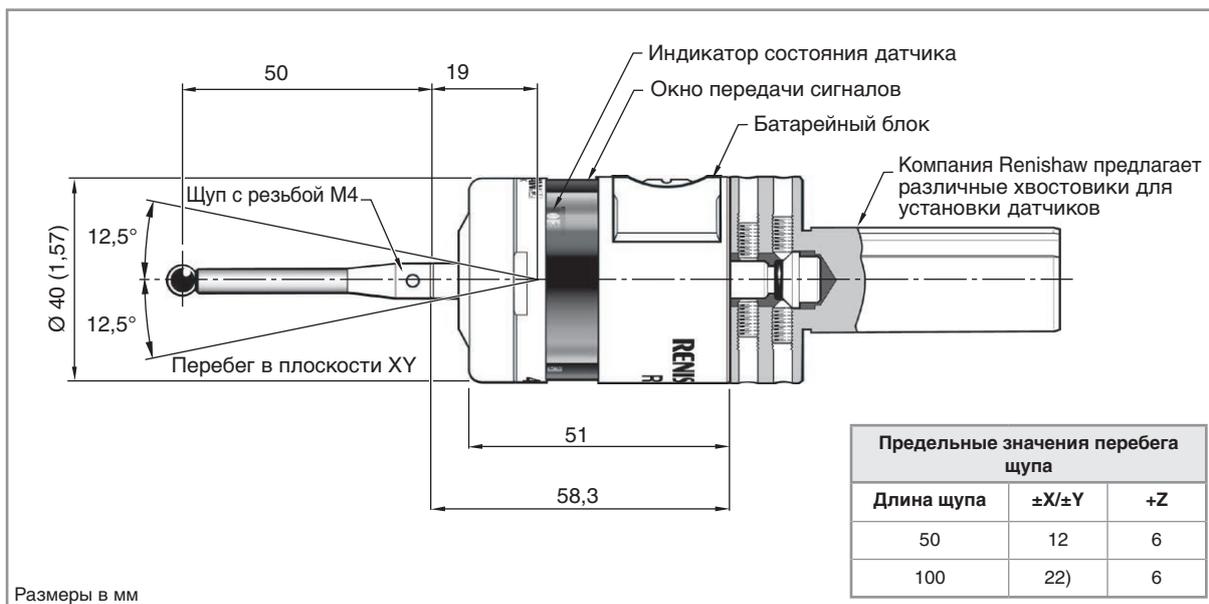
- Испытанная на практике кинематическая конструкция
- Безопасная передача широкополосных сигналов по методу частотных скачков (FHSS)
- Признанный во всём мире диапазон частот 2,4 ГГц – соответствует нормативным требованиям к радиосвязи на всех крупных рынках
- Сверхкомпактная конструкция
- Повышенная защита от воздействия окружающей среды
- Повторяемость 1,00 мкм (2σ)

// Обеспечиваются стабильность результатов и устранение вероятности человеческой ошибки. //
Вопрос снижения процента брака решается сам собой.

Мекалл (Великобритания)



Размеры



Технические характеристики RLP40

Применение		Измерение размеров деталей и настройка на технологические операции на токарных и многоцелевых станках.						
Способ передачи сигнала		Радиопередача по методу частотных скачков (FHSS) Диапазон частот от 2400 до 2483,5 МГц						
Регионы с разрешением на использование приемно-передающего радиоустройства		Китай, Европа (все страны в составе Евросоюза), Япония и США Сведения о других регионах можно получить у специалистов компании Renishaw.						
Совместимые интерфейсы		RMI-Q						
Рабочий диапазон		До 15 м						
Рекомендуемые щупы		Керамические, длиной от 50 до 150 мм						
Вес без хвостовика (с батарейками)		260 г						
Режимы включения/выключения		<table border="0"> <tr> <td>Включение по радиосигналу</td> <td>→</td> <td>Выключение по радиосигналу или по таймеру</td> </tr> <tr> <td>Включение вращением</td> <td>→</td> <td>Выключение вращением или по таймеру</td> </tr> </table>	Включение по радиосигналу	→	Выключение по радиосигналу или по таймеру	Включение вращением	→	Выключение вращением или по таймеру
Включение по радиосигналу	→	Выключение по радиосигналу или по таймеру						
Включение вращением	→	Выключение вращением или по таймеру						
Срок службы батареек (2 литий-тионилхлоридные батарейки ½ AA 3,6 В)	Продолжительность работы в режиме ожидания	Не более 290 дней, в зависимости от режима включения/выключения						
	При непрерывном использовании	Не более 450 часов, в зависимости от режима включения/выключения						
Направление измерений		$\pm X, \pm Y, +Z$						
Односторонняя повторяемость		1,00 мкм (2σ) (см. прим. 1)						
Усилие срабатывания щупа (см. прим. 2 и 3) Низкое усилие срабатывания XY Высокое усилие срабатывания XY Направление +Z		0,40 Н, 41 гс 0,80 Н, 82 гс 5,30 Н, 540 гс						
Степень защиты оболочки		IPX8 (EN/IEC 60529)						
Рабочая температура		От +5 °C до +55 °C						

Примечание 1 Проверка эксплуатационных характеристик выполнялась при стандартной скорости 480 мм/мин (18,9 дюйма/мин) со щупом 50 мм. В зависимости от требований конкретной задачи может выбираться более высокая скорость.

Примечание 2 Усилие срабатывания, которое особенно важно в некоторых областях применения, является силой, приложенной к детали щупом в момент срабатывания датчика. Максимальное прилагаемое усилие достигается после точки срабатывания, т. е. при перебеге. Величина усилия зависит от соответствующих переменных факторов, включая скорость измерения и величину замедления перемещения на станке.

Примечание 3 Это заводские настройки; предусмотрена ручная регулировка. Подробнее см. в Руководстве по установке датчика RLP40 (номер по каталогу Renishaw H-5627-8504).

Для получения более подробных сведений, включая информацию об оптимальных способах применения и о поддержке, обращайтесь в компанию Renishaw или посетите веб-страницу www.renishaw.ru/rlp40

RMP60

Компактный датчик RMP60, устанавливаемый в шпиндель, с передачей сигнала по радиоканалу позволяет производить автоматическую установку детали и осуществлять измерения в процессе ее обработки на обрабатывающих центрах, в том числе на 5-координатных станках.

RMP60 сочетает в себе стандартный механизм кинематического резистивного датчика компании Renishaw и уникальный безопасный протокол передачи со скачкообразным изменением частоты, что делает его идеальным решением для современного станочного цеха и неблагоприятных условий эксплуатации, когда невозможно обеспечить прямую видимость между датчиком и интерфейсным блоком.



Основные характеристики и преимущества:

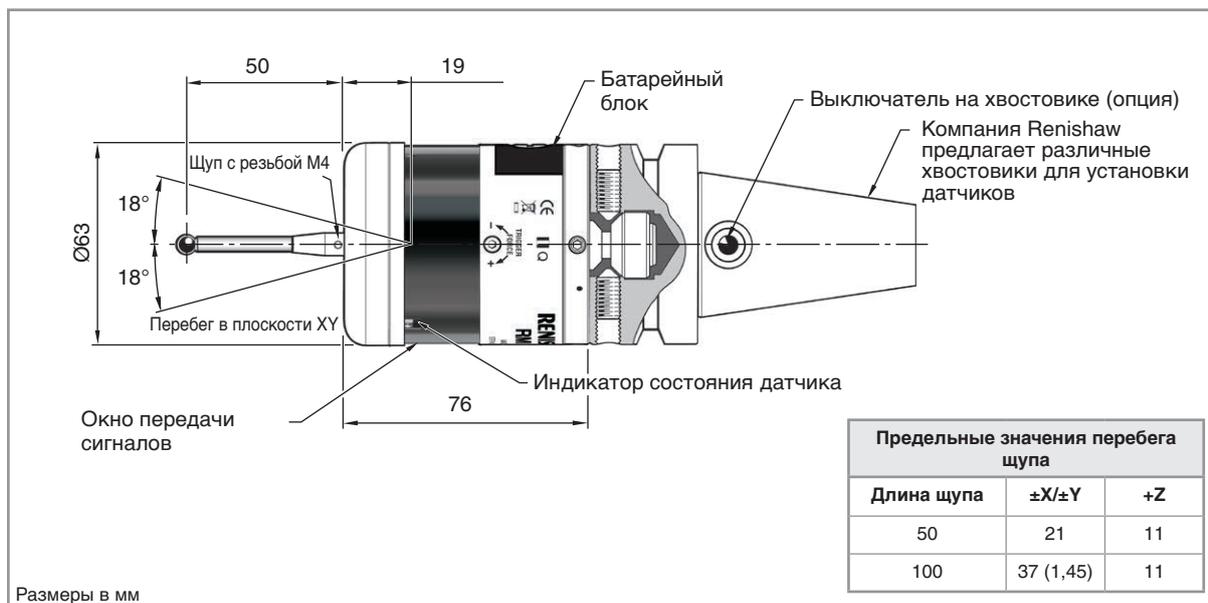
- Испытанная на практике кинематическая конструкция
- Безопасная передача широкополосных сигналов по методу частотных скачков (FHSS)
- Признанный во всём мире диапазон частот 2,4 ГГц – соответствует нормативным требованиям к радиосвязи на всех крупных рынках
- Компактность
- Различные варианты активации и регулируемое усилие срабатывания
- Повторяемость 1,00 мкм (2σ)

// На стадии планирования проекта выяснилось, что новый станок будет расположен рядом с зоной сварки и что существует реальная возможность наложения сигналов, поэтому потребовалась система, способная справиться с такими условиями. Датчик RMP60 компании Renishaw — это первый измерительный датчик с передачей широкополосных сигналов по методу частотных скачков (технология FHSS).

// **Asquith-Butler (Великобритания)**



Размеры



Технические характеристики RMP60

Применение	Измерение размеров деталей и настройка на технологические операции на многоцелевых станках и обрабатывающих центрах, включая портальные.	
Способ передачи сигнала	Радиопередача по методу частотных скачков (FHSS) в диапазоне частот от 2400 до 2483,5 МГц	
Регионы с разрешением на использование приемно-передающего радиоустройства	Китай, Европа (все страны в составе Евросоюза), Япония и США Сведения о других регионах можно получить у специалистов компании Renishaw.	
Совместимые интерфейсы	RMI и RMI-Q	
Рабочий диапазон	До 15 м	
Рекомендуемые щупы	Керамические, длиной от 50 до 150 мм	
Вес без хвостовика (с батарейками)	901 г	
Режимы включения/выключения	Включение по радиосигналу → Включение вращением → Включение от выключателя на хвостовике →	Выключение по радиосигналу или по таймеру Выключение вращением или по таймеру Выключение от выключателя на хвостовике
Срок службы батареек (2 литий-тионилхлоридные батарейки AA 3,6 В)	Продолжительность работы в режиме ожидания	Не более 890 дней, в зависимости от режима включения/выключения
	При непрерывном использовании	Не более 1710 часов, в зависимости от режима включения/выключения
Направление измерений	$\pm X, \pm Y, +Z$	
Односторонняя повторяемость	1,00 мкм (2 σ) (см. прим. 1)	
Усилие срабатывания щупа (см. прим. 2 и 3) Низкое усилие срабатывания XY Высокое усилие срабатывания XY Направление +Z	0,75 Н, 76 гс 1,40 Н, 143 гс 5,30 Н, 540 гс	
Степень защиты оболочки	IPX8 (EN/IEC 60529)	
Рабочая температура	От +5 °C до +55 °C	

Примечание 1 Проверка эксплуатационных характеристик выполнялась при стандартной скорости 480 мм/мин (18,9 дюйма/мин) со щупом 50 мм. В зависимости от требований конкретной задачи может выбираться более высокая скорость.

Примечание 2 Усилие срабатывания, которое особенно важно в некоторых областях применения, является силой, приложенной к детали щупом в момент срабатывания датчика. Максимальное прилагаемое усилие достигается после точки срабатывания, т. е. при перебеге. Величина усилия зависит от соответствующих переменных факторов, включая скорость измерения и величину замедления перемещения на станке.

Примечание 3 Это заводские настройки; предусмотрена ручная регулировка. Подробнее см. в Руководстве по установке датчика RMP60 (номер по каталогу Renishaw H-4113-8504).

Для получения более подробных сведений, включая информацию об оптимальных способах применения и о поддержке, обращайтесь в компанию Renishaw или посетите веб-страницу www.renishaw.ru/rmp60

Модульные радиочастотные системы передачи сигнала RMP40M и RMP60M

Модульные версии позволяют проводить измерения или привязывать детали, доступ к которым для стандартного датчика может быть невозможен.

Обе системы, RMP40M и RMP60M, являются гибким решением, сочетающим в себе функцию передачи сигналов по методу частотных скачков (FHSS), прочную конструкцию и батарею с увеличенным сроком службы.

Компания Renishaw предлагает широкий ассортимент адаптеров, удлинителей и щупов различной конфигурации, что позволяет решать задачи с самыми высокими требованиями к измерениям.

Регионы, в которых разрешено использование: Китай, Европа (все страны в составе Евросоюза), Япония и США. Сведения о других регионах можно получить у специалистов компании Renishaw.



Основные характеристики и преимущества:

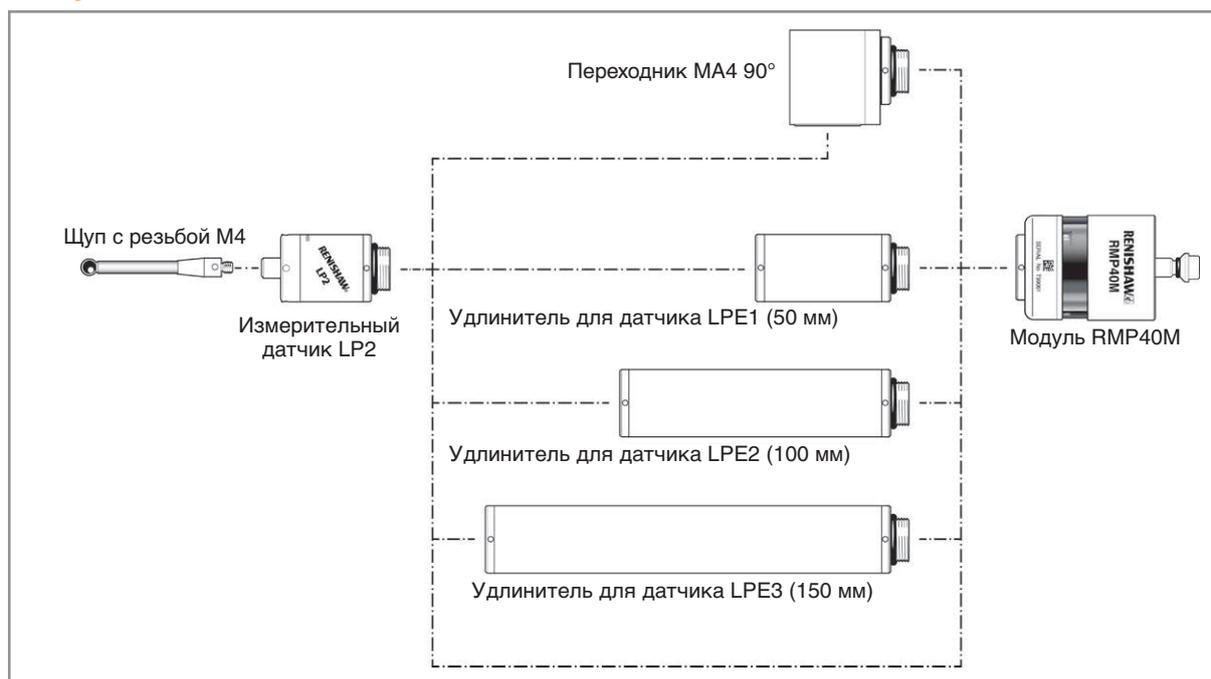
- Испытанная на практике кинематическая конструкция
- Безопасная передача широкополосных сигналов по методу частотных скачков (FHSS)
- Признанный во всём мире диапазон частот 2,4 ГГц – соответствует нормативным требованиям к радиосвязи на всех крупных рынках
- Обширный ассортимент адаптеров и удлинителей, обеспечивающих доступ к различным элементам
- Повторяемость от 1,00 до 2,00 мкм (2σ) (в зависимости от датчика)

// Сначала наши инженеры сомневались в возможности доступа ко всем участкам обрабатываемого шасси. Однако благодаря передаче сигнала по радиоканалу датчик Renishaw // значительно упрощает решение этой задачи.

JCB (Великобритания)

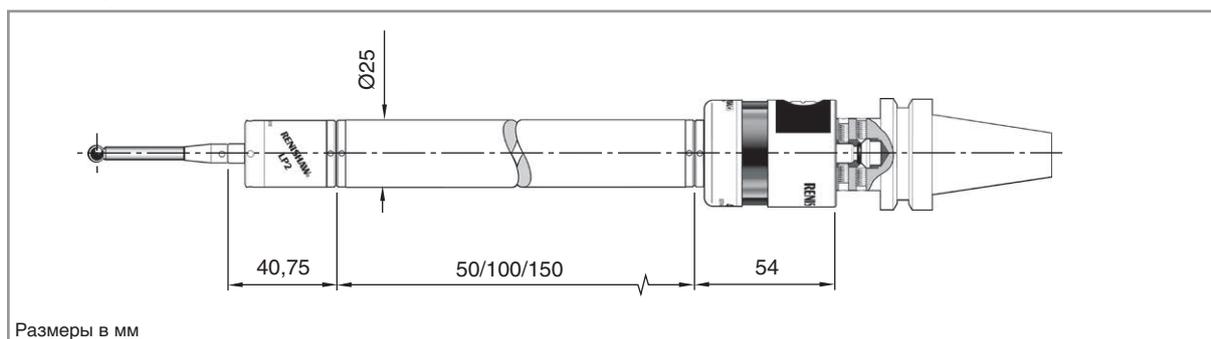


Модульная система RMP40M

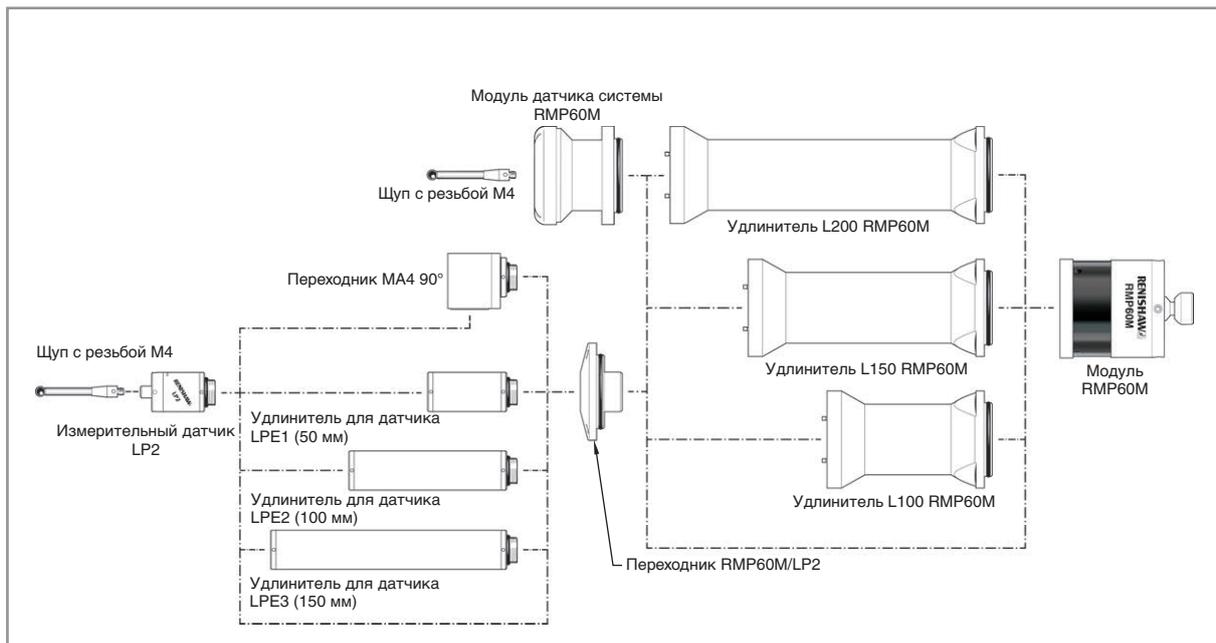


2-48

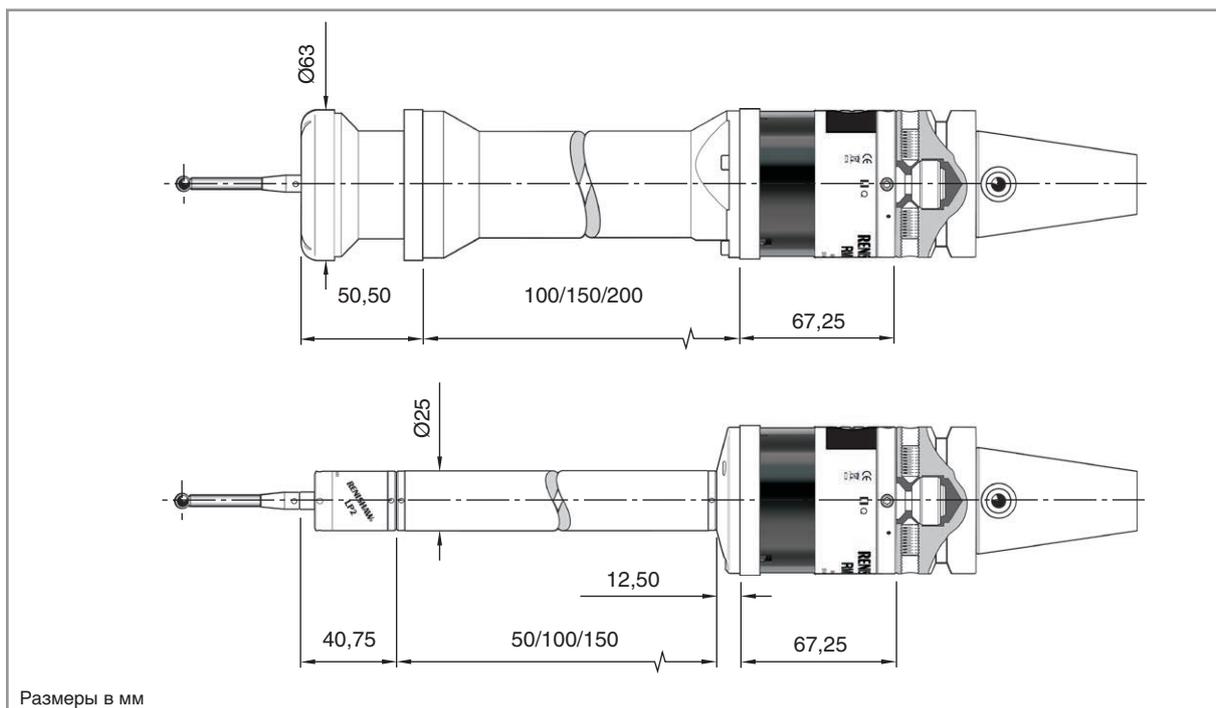
Размеры RMP40M



Модульная система RMP60M



Размеры RMP60M



Технические характеристики RMP40M

Применение		Измерение размеров деталей и настройка на технологические операции на обрабатывающих центрах и многоцелевых станках.						
Способ передачи сигнала		Радиопередача по методу частотных скачков (технология FHSS) Диапазон радиочастот 2400 МГц – 2483,5 МГц						
Регионы с разрешением на использование приемно-передающего радиоустройства		Китай, Европа (все страны в составе Евросоюза), Япония и США Сведения о других регионах можно получить у специалистов компании Renishaw.						
Совместимые датчики		LP2 и различные версии						
Совместимые интерфейсы		RMI и RMI-Q						
Рабочий диапазон		До 15 м						
Рекомендуемые щупы		Керамические, длиной от 50 до 150 мм						
Вес без хвостовика (с батарейками)		258 г						
Режимы включения/выключения		<table border="0"> <tr> <td>Включение по радиосигналу</td> <td>→</td> <td>Выключение по радиосигналу или по таймеру</td> </tr> <tr> <td>Включение вращением</td> <td>→</td> <td>Выключение вращением или по таймеру</td> </tr> </table>	Включение по радиосигналу	→	Выключение по радиосигналу или по таймеру	Включение вращением	→	Выключение вращением или по таймеру
Включение по радиосигналу	→	Выключение по радиосигналу или по таймеру						
Включение вращением	→	Выключение вращением или по таймеру						
Срок службы батареек (2 литий-тионилхлоридные батарейки ½ AA 3,6 В)	Продолжительность работы в режиме ожидания	Не более 290 дней, в зависимости от режима включения/выключения						
	При непрерывном использовании	Не более 450 часов, в зависимости от режима включения/выключения						
Направление измерений		±X, ±Y, +Z						
Степень защиты оболочки		IPX8 (EN/IEC 60529)						
Рабочая температура		От +5 °C до +55 °C						

Технические характеристики RMP60M

Применение		Измерение размеров деталей и настройка на технологические операции на многоцелевых станках и обрабатывающих центрах, включая портальные.									
Способ передачи сигнала		Радиопередача по методу частотных скачков (технология FHSS). Диапазон радиочастот 2400 МГц – 2483,5 МГц									
Регионы с разрешением на использование приемно-передающего радиоустройства		Китай, Европа (все страны в составе Евросоюза), Япония и США Сведения о других регионах можно получить у специалистов компании Renishaw.									
Совместимые датчики		LP2 и Модульные а также модульный датчик OMP60M									
Совместимые интерфейсы		RMI и RMI-Q									
Рабочий диапазон		До 15 м									
Рекомендуемые щупы		Керамические, длиной от 50 до 150 мм									
Вес без хвостовика (с батарейками)		888 г									
Режимы включения/выключения		<table border="0"> <tr> <td>Включение по радиосигналу</td> <td>→</td> <td>Выключение по радиосигналу или по таймеру</td> </tr> <tr> <td>Включение вращением</td> <td>→</td> <td>Выключение вращением или по таймеру</td> </tr> <tr> <td>Включение от выключателя на хвостовике</td> <td>→</td> <td>Выключение от выключателя на хвостовике</td> </tr> </table>	Включение по радиосигналу	→	Выключение по радиосигналу или по таймеру	Включение вращением	→	Выключение вращением или по таймеру	Включение от выключателя на хвостовике	→	Выключение от выключателя на хвостовике
Включение по радиосигналу	→	Выключение по радиосигналу или по таймеру									
Включение вращением	→	Выключение вращением или по таймеру									
Включение от выключателя на хвостовике	→	Выключение от выключателя на хвостовике									
Срок службы батареек (2 литий-тионилхлоридные батарейки AA 3,6 В)	Продолжительность работы в режиме ожидания	Не более 890 дней, в зависимости от режима включения/выключения									
	При непрерывном использовании	Не более 1710 часов, в зависимости от режима включения/выключения									
Направление измерений		±X, ±Y, +Z									
Степень защиты оболочки		IPX8 (EN/IEC 60529)									
Рабочая температура		От +5 °C до +55 °C									

Для получения более подробных сведений, включая информацию об оптимальных способах применения и о поддержке, обращайтесь в компанию Renishaw или посетите веб-страницу www.renishaw.ru/rmp40 или www.renishaw.ru/rmp60

LP2 и модификации

Высокоэффективные компактные датчики для измерений и наладки инструмента.

Система LP2 предлагается в стандартном варианте исполнения, в то время как в системе LP2H жесткость пружины больше, что позволяет использовать более длинные щупы. Кроме того, он обладает повышенной виброустойчивостью. Варианты DD обоих датчиков выпускаются с уплотнением двойной диафрагмой для эксплуатации в жестких условиях потока охлаждающей жидкости с частицами. Все варианты пригодны для использования с оптическими системами OMP40M и OMP60M, системами передачи сигнала по радиоканалу RMP40M и RMP60M, а также индуктивными системами передачи сигналов. Эти датчики также можно использовать для измерения деталей на шлифовальных станках, соединяя их с системой ЧПУ станка с помощью кабеля.

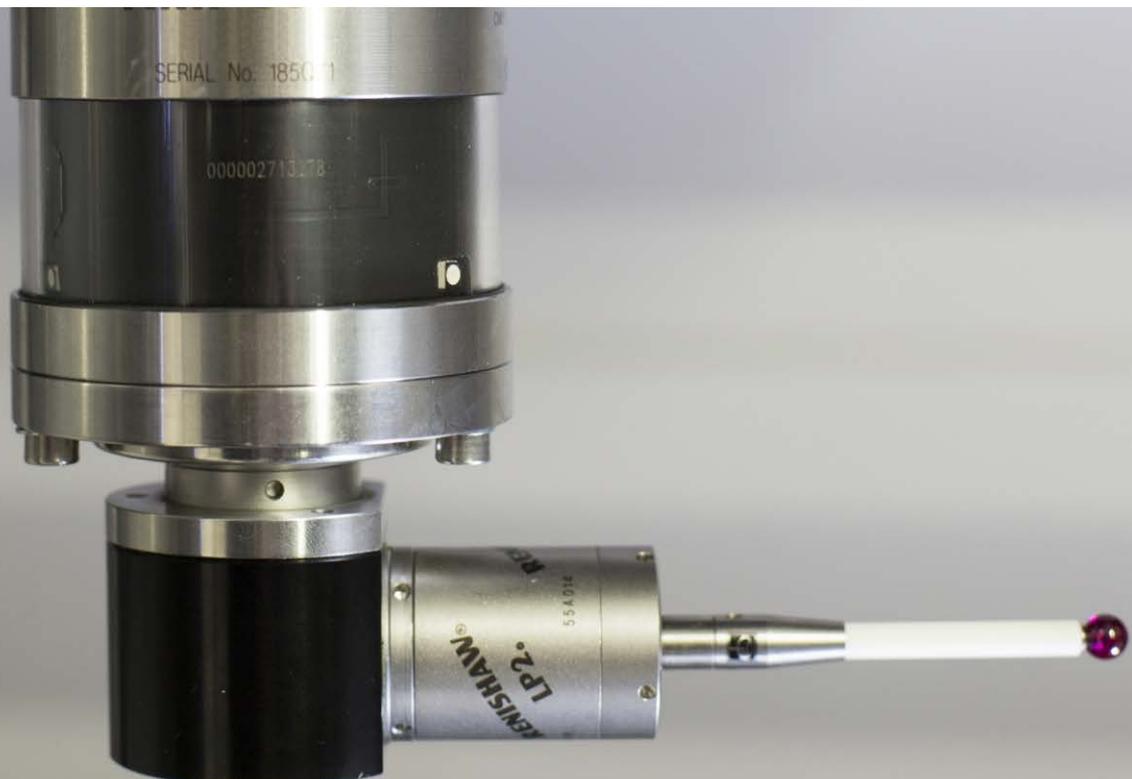


Основные характеристики и преимущества:

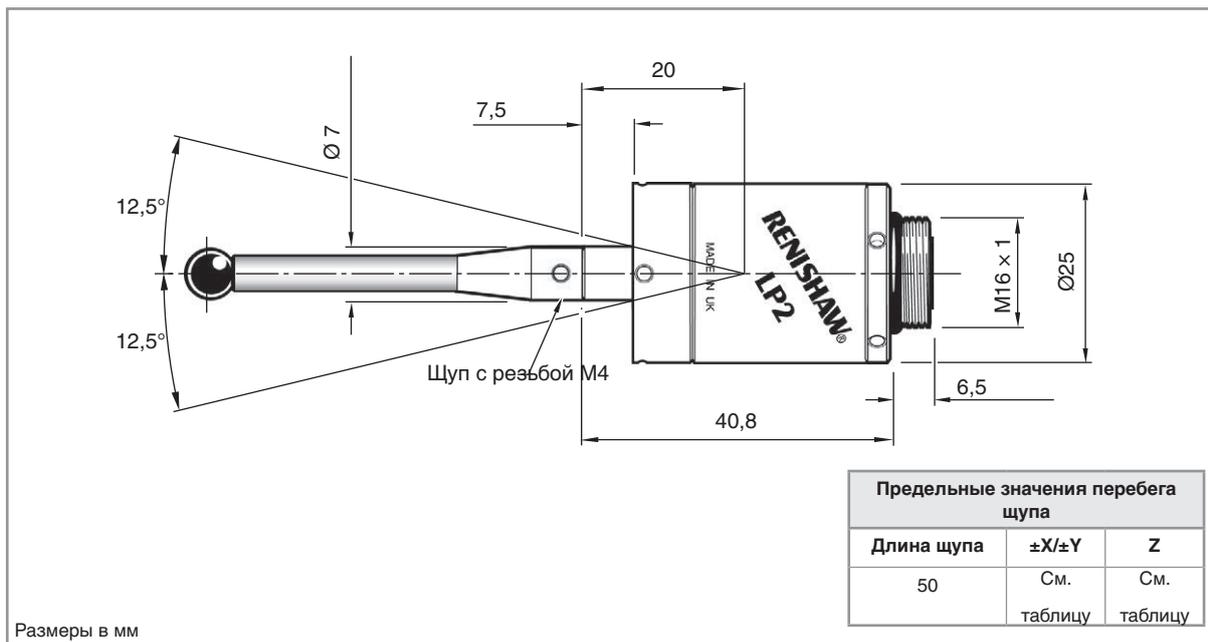
- Испытанная на практике кинематическая конструкция
- Помехоустойчивая передача сигнала по кабелю
- Миниатюрная конструкция
- Повышенная защита от воздействия окружающей среды
- Повторяемость от 1,00 до 2,00 мкм (2σ) (в зависимости от версии датчика)

// Старым машинам было дано второе дыхание, так как теперь они приобрели «интеллект» благодаря датчикам и поэтому своевременно реагируют на возникающие проблемы. Отныне новые машины могут быть допущены к работе только после оснащения их соответствующими датчиками. Что касается соотношения цены и качества, это лучшее оборудование, установленное у нас на линии обработки распределительных валов. //

Nissan (Великобритания)



Размеры



Технические характеристики LP2 и различных версий

Исполнения	LP2 / LP2DD	LP2H / LP2HDD		
Применение	Измерение деталей и настройка на технологическую операцию на токарных станках, обрабатывающих центрах и шлифовальных станках с ЧПУ любых габаритов.			
Способ передачи сигнала	Проводной или в сочетании с модулями, передающими оптический или радиосигнал			
Совместимые интерфейсы	Проводной Оптические Радиочастотный	HSI, MI 8-4, FS1i или FS2i OMI-2 или OSI/OMM-2 RMI или RMI-Q		
Рекомендуемые щупы	от 50 до 100 мм Выбор материала щупа зависит от решаемой задачи.	от 50 до 150 мм Выбор материала щупа зависит от решаемой задачи.		
Масса	65 г			
Направление измерений	±X, ±Y, +Z			
Односторонняя повторяемость	1,00 мкм (2σ) (см. прим. 1)	2,00 мкм (2σ) (см. прим. 1)		
Усилие срабатывания щупа (см. прим. 2 и 3) Низкое усилие срабатывания XY Высокое усилие срабатывания XY Направление +Z	0,50 Н, 51 гс 0,90 Н, 92 гс 5,85 Н, 597 гс	2,00 Н, 204 гс 4,00 Н, 408 гс 30,00 Н, 3059 гс		
Предельные значения перебега щупа	LP2	LP2DD	LP2H	Датчик LP2HDD
±X/±Y	14,87 мм ±12,5°	19,06 мм ±15°	14,87 мм ±12,5°	19,06 мм ±15°
Z	6,5 мм 4,5 мм при наличии отражателя стружки		5,0 мм 4,5 мм при наличии отражателя стружки	
Крепление	Резьба M16, для удлинителей LPE и переходников			
Степень защиты оболочки	IPX8 (EN/IEC 60529)			
Рабочая температура	От +5 °C до +55 °C			

Примечание 1 Проверка эксплуатационных характеристик выполнялась при стандартной скорости 480 мм/мин (18,9 дюйма/мин) со щупом 50 мм. В зависимости от требований конкретной задачи может выбираться более высокая скорость.

Примечание 2 Усилие срабатывания, которое особенно важно в некоторых областях применения, является силой, приложенной к детали щупом в момент срабатывания датчика. Максимальное прилагаемое усилие достигается после точки срабатывания, т. е. при перебега. Величина усилия зависит от соответствующих переменных факторов, включая скорость измерения и величину замедления перемещения на станке.

Примечание 3 Здесь указаны заводские настройки; предусмотрена ручная регулировка исполнений LP2 и LP2DD, но в исполнениях LP2H и LP2HDD регулировка ОТСУТСВУЕТ. Подробнее см. в Руководстве по установке датчика LP2 (номер по каталогу Renishaw H-2000-5021).

Для получения более подробных сведений, включая информацию об оптимальных способах применения и о поддержке, обращайтесь в компанию Renishaw или посетите веб-страницу www.renishaw.ru/lp2

Система MP11

Предназначена для фрезерных станков с ЧПУ и ручной сменой инструмента; конструкция обеспечивает простую и быструю установку датчика и подключение кабеля. Благодаря встроенному интерфейсу и проводному соединению по витому кабелю система полностью готова к установке и отличается бесперебойной передачей данных и устойчивостью к радиопомехам.

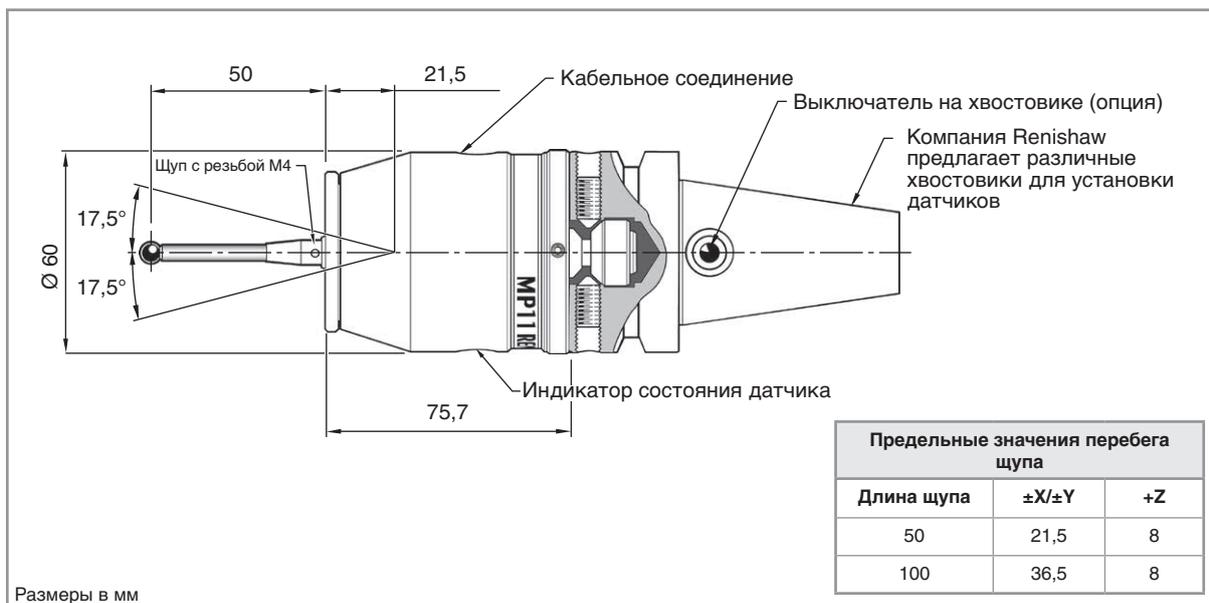


Основные характеристики и преимущества:

- Испытанная на практике кинематическая конструкция
- Помехоустойчивая передача сигнала по кабелю
- Эффективный контроль обработки детали
- Повторяемость 1,00 мкм (2σ)



Размеры



Технические характеристики MP11

Применение	Для контроля деталей и подготовки технологических процессов на фрезерных станках с ЧПУ и ручной сменой инструмента.
Способ передачи сигнала	Проводная передача сигнала
Совместимые интерфейсы	Н/П (встроенный интерфейс)
Рекомендуемые щупы	Керамические, длиной от 50 до 100 мм
Масса	540 г
Направление измерений	$\pm X, \pm Y, +Z$
Односторонняя повторяемость	1,00 мкм (2σ) (см. прим. 1)
Усилие срабатывания щупа (см. прим. 2 и 3)	Низкое усилие срабатывания XY 0,50 Н, 51 гс Высокое усилие срабатывания XY 1,50 Н, 153 гс Направление +Z 1,80–7,00 Н, 184–714 гс
Степень защиты оболочки	IP66 (EN/IEC 60529)
Рабочая температура	От +5 °C до +55 °C

Примечание 1 Проверка эксплуатационных характеристик выполнялась при стандартной скорости 480 мм/мин (18,9 дюйма/мин) со щупом 50 мм. В зависимости от требований конкретной задачи может выбираться более высокая скорость.

Примечание 2 Усилие срабатывания, которое особенно важно в некоторых областях применения, является силой, приложенной к детали щупом в момент срабатывания датчика. Максимальное прилагаемое усилие достигается после точки срабатывания, т. е. при перебеге. Величина усилия зависит от соответствующих переменных факторов, включая скорость измерения и величину замедления перемещения на станке.

Примечание 3 Это заводские настройки; предусмотрена ручная регулировка. Подробнее см. в Руководстве по установке системы MP11 (номер по каталогу Renishaw H-2000-5007).

Для получения более подробных сведений, включая информацию об оптимальных способах применения и о поддержке, обращайтесь в компанию Renishaw или посетите веб-страницу www.renishaw.ru/mp11

Датчик с визуальным индикатором момента касания

Измерительный датчик, предназначенный для станков с ручным управлением, идеально подходит для привязки заготовки и контроля ее обработки. Выпускаются две версии датчика с испытанным на практике кинематическим механизмом Renishaw, обеспечивающим надежный и повторяющийся возврат механизма в исходное положение. В датчике JCP1, поставляемом как с метрическими, так и с дюймовыми хвостовиками регистрация момента касания с поверхностью металлической заготовки основана на изменении электропроводимости. В момент соприкосновения щупа с поверхностью загорается светодиодный индикатор. Датчик JC30C может быть подключен с помощью кабеля к устройству цифровой индикации станка, имеющему разъем для подключения контактного датчика.



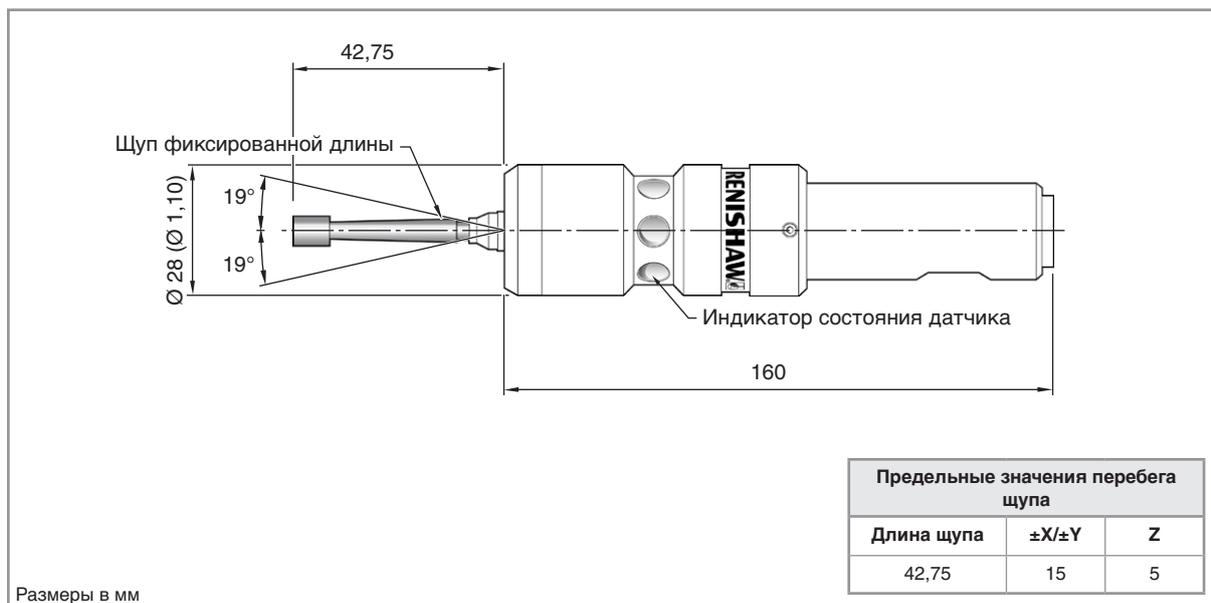
2-55

Основные характеристики и преимущества:

- Испытанная на практике кинематическая конструкция
- Беспроводная связь для беспрепятственного перемещения устройства и простоты монтажа
- Эффективный контроль обработки детали
- Повторяемость 1,00 мкм (2σ)



Размеры



Технические характеристики датчика с визуальным индикатором момента касания

Исполнения	JC30C	JCP1-M	JCP1-I
Применение	Контроль деталей и настройка на технологическую операцию на станках с ручным управлением.		
Способ передачи сигнала	Визуальная индикация срабатывания или проводной передачи сигнала		
Совместимые интерфейсы	-		
Рекомендуемые щупы (встроенные)	Длина	42,75 мм	1,68 дюйм
	Диаметр	6,00 мм	0,20 дюйм
Масса	240 г		
Срок службы батарей (2 батареи LR 1,5 В)	30 час		
Направление измерений	$\pm X, \pm Y, +Z$		
Односторонняя повторяемость	1,00 мкм (2σ) (см. прим. 1)		
Степень защиты оболочки	IP66 (EN/IEC 60529)		
Хвостовики	$\varnothing 16$ мм	$\varnothing 20$ мм	$\varnothing 0,75$ дюйма
Рабочая температура	От +5 до +55 °C		

Примечание 1 Проверка эксплуатационных характеристик выполнялась при стандартной скорости 480 мм/мин (18,9 дюйма/мин) со щупом 50 мм. В зависимости от требований конкретной задачи может выбираться более высокая скорость.

Для получения более подробных сведений, включая информацию об оптимальных способах применения и о поддержке, обращайтесь в компанию Renishaw или посетите веб-страницу www.renishaw.ru/jcp

Системы наладки инструмента

Таблица сравнения технологий наладки инструментов	3-2
Преимущества наладки инструмента и обнаружения его поломки	3-3
Описание технологий наладки инструмента и обнаружения неисправного инструмента . . .	3-4
Конструкция триггерной контактной системы наладки инструмента	3-5
Конструкция бесконтактной лазерной системы наладки инструмента	3-6
Одномодульная лазерная система обнаружения поломки инструмента	3-8
Конструкция руки для наладки инструмента	3-9
Описание систем передачи сигналов	3-10
Оптические системы передачи сигналов	3-11
Системы передачи сигнала по радиоканалу	3-12
Проводная система передачи сигналов	3-13
Система передачи сигналов для наладки инструмента с несколькими устройствами .	3-14
Помощник по выбору системы наладки инструмента	3-15
OTS	3-16
RTS	3-18
TS27R	3-20
TS34	3-22
LTS	3-24
Системы NC4	3-26
NCPCB	3-30
TRS2	3-32
APC	3-34
HPRA	3-36
HPPA	3-38
HPMA	3-40
HPGA	3-42
RP3	3-44

Таблица сравнения технологий наладки инструментов

Продукция		Способ передачи сигнала	Назначение		Минимальный размер обнаруживаемого инструмента	Повторяемость (2σ)	Усилие срабатывания щупа	Класс лазера	Тип элементов питания				
			оптический	Радиочастотный						Проводной	Наладка инструмента	Обнаружение поломки инструмента	
		Страница	3-11	3-12	3-13								
Контактные системы наладки инструмента	OTS	3-5	●			●	●	∅ 1,0 мм	1,00 мкм	От 1,30 до 2,40 Н / от 133 до 245 гс [‡]	-	1/2 AA или AA	
	RTS			●			●	●	∅ 1,0 мм	1,00 мкм	От 1,30 до 2,40 Н / от 133 до 245 гс [‡]	-	AA или AA
	TS27R					●	●	●	∅ 1,0 мм	1,00 мкм	От 1,30 до 2,40 Н / от 133 до 245 гс [‡]	-	-
	TS34					●	●	●	∅ 1,0 мм	1,00 мкм	От 0,65 до 5,50 Н / от 66 до 561 гс [‡]	-	-
	LTS					●	●	●	∅ 0,1 мм	0,75 мкм	3 Н / 306 гс В направлении Z	-	-
	APC-датчик					●	●	●	∅ 1,0 мм	1,50 мкм	От 0,50 до 5,85 Н / от 51 до 597 гс	-	-
Бесконтактные системы наладки инструмента	Системы NC4	3-6			●	●	●	∅ 0,03 мм (наладка инструмента) ∅ 0,03 мм (поломка)	±1 мкм*			Класс 2	
	NCPCB*				●	●	●	∅ 0,10 мм (наладка инструмента) ∅ 0,08 мм (поломка)	0,50 мкм			-	
Обнаружение поломки инструмента	TRS2	3-8			●		●	∅ 0,2 мм (поломка) [§]	-			Класс 2	

* Зависит от типа системы, свободного пространства и типа креплений.
[§] В зависимости от диапазона, класса обработки поверхности инструмента, условий обработки на конкретном станке и способа установки системы.
[‡] Зависит от ориентации.
[‡] Как правило, используется на станках для сверления и фрезерования печатных плат.

Продукция		Способ передачи сигнала	Назначение		Рабочий режим	Повторяемость (2σ)	Датчик		
			Оптический	Радиочастотный				Проводной	Наладка инструмента
		Страница	3-11	3-12	3-13				
Руки для наладки инструмента на токарных станках	HPRA	3-9			●	●		Съемная 5,00 мкм (от 6 до 15 дюймов в руках) 8,00 мкм (от 18 до 24 дюймов в руках)	RP3 (повторяемость 1 мкм (2σ))
	HPPA				●	●	Ручной		
	HPMA				●	●	Автоматический		
	HPGA				●		●	Автоматический	3,00 мкм ^Δ

^Δ Максимальное значение 2σ в любом направлении

Преимущества наладки инструмента и обнаружения его поломки

Наладка инструмента — это процесс получения геометрических данных (длина, радиус и (или) диаметр) режущего инструмента с использованием устройства наладки инструмента. Некоторые технологии наладки инструментов также позволяют получить дополнительные данные, например, о состоянии закругленного и прямолинейного профиля и кромки режущего инструмента. Поломку инструмента могут обнаруживать системы наладки инструмента и специальные устройства обнаружения поломки инструмента. Наладка инструмента и обнаружение поломки инструмента на станках могут происходить без участия оператора.

Преимущества наладки инструмента

Получение геометрических данных и информации о текущем состоянии режущего инструмента помогает повысить эффективность производственного процесса, в том числе благодаря контролю правильности установки инструмента для выполнения заданной программы обработки, корректировке на износ инструмента и автоматическому обновлению коррекций на инструмент.

Преимущества наладки инструмента очевидны. Гарантированное выполнение инструментом требуемой задачи:

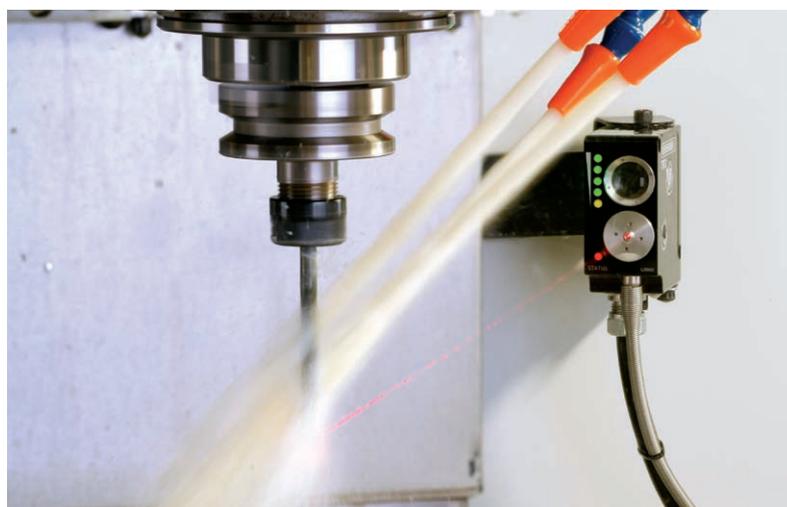
- повышает точность;
- снижает объема брака;
- сокращает объем вмешательства оператора;
- снижает затраты.



Преимущества обнаружения поломки инструмента

Целесообразно часто выполнять циклы обнаружения поломки инструмента, поскольку инструмент (особенно небольшого диаметра) может легко сломаться во время обработки. Обнаружение поломки инструмента указывает на то, что предыдущие циклы обработки компонентов были выполнены неправильно. Циклы обработки можно запрограммировать таким образом, чтобы в случае обнаружения поломки инструмента подавался аварийный сигнал, происходил вызов оператора или выполнялась замена сломанного инструмента на дублирующий поломки. Обнаружение поломки инструмента:

- экономит время измерительного цикла;
- сокращает объем доработки;
- снижает объема брака;
- снижает затраты.



Рекомендуемая технология

Применение	Контактный	Бесконтактный
Наладка инструмента	●	●
Наладка инструмента малого диаметра < Ø 0,1 мм		●
Обнаружение поломки инструмента	●	●
Проверка профиля		●
Обнаружение отсутствующих режущих пластин		●
Беспроводная связь	●	

Описание технологий наладки инструмента и обнаружения неисправного инструмента

Устройства для наладки инструмента называются «контактными» или «бесконтактными» в зависимости от используемой технологии. Технологии на основе триггерных контактных датчиков или оптических (лазерных) датчиков предполагают применение интерфейса для обмена данными с системой ЧПУ. Продукты Renishaw предназначены для выполнения самых разных задач, начиная от простой и быстрой наладки инструмента и заканчивая сложной оцифровкой шлифовального инструмента. Описание используемых технологий представлено ниже.

Триггерные системы наладки инструмента

В контактных системах наладки инструмента Renishaw используется такая же триггерная технология, как в датчиках для контроля деталей.

Вот уже более сорока лет это решение пользуется большой популярностью среди станкостроителей и конечных пользователей благодаря своей высокой точности и эксплуатационной надежности.

Способность механизма датчика возвращаться в исходное положение после срабатывания с точностью в пределах 1,00 мкм является принципиальным условием для обеспечения повторяемости и правильного измерения.

От простой проверки длины и радиуса до обнаружения поломки инструмента — данная технология применяется во всех контактных системах наладки инструмента Renishaw.

Высокоточные лазерные системы для наладки инструмента

Серия устройств бесконтактной наладки инструмента NC4 компании Renishaw обеспечивает прецизионное высокоскоростное бесконтактное измерение инструмента и обнаружение его поломки, что позволяет управлять техническим процессом на станках любых типов и габаритов.

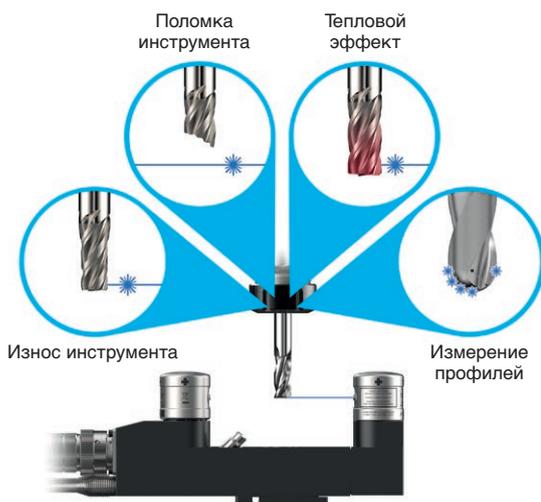
Быстрота и точность измерений позволяют пользователям повысить производительность и загрузку станка и при этом уменьшить процент брака и доработок.

Одномодульная лазерная система обнаружения поломки инструмента

Инновационная технология TRS2, заложенная в основу одномодульной лазерной системы, обеспечивает быстрое и надежное обнаружение поломки инструмента.

Запатентованная электронная система ToolWise™ анализирует отраженное лазерное излучение, позволяя обнаружить неисправность в широком диапазоне скоростей вращения шпинделя.

Лазерное обнаружение поломки инструмента имеет такие преимущества, как снижение процента брака и расходов при минимальном увеличении времени цикла.



Обнаружение поломки инструмента



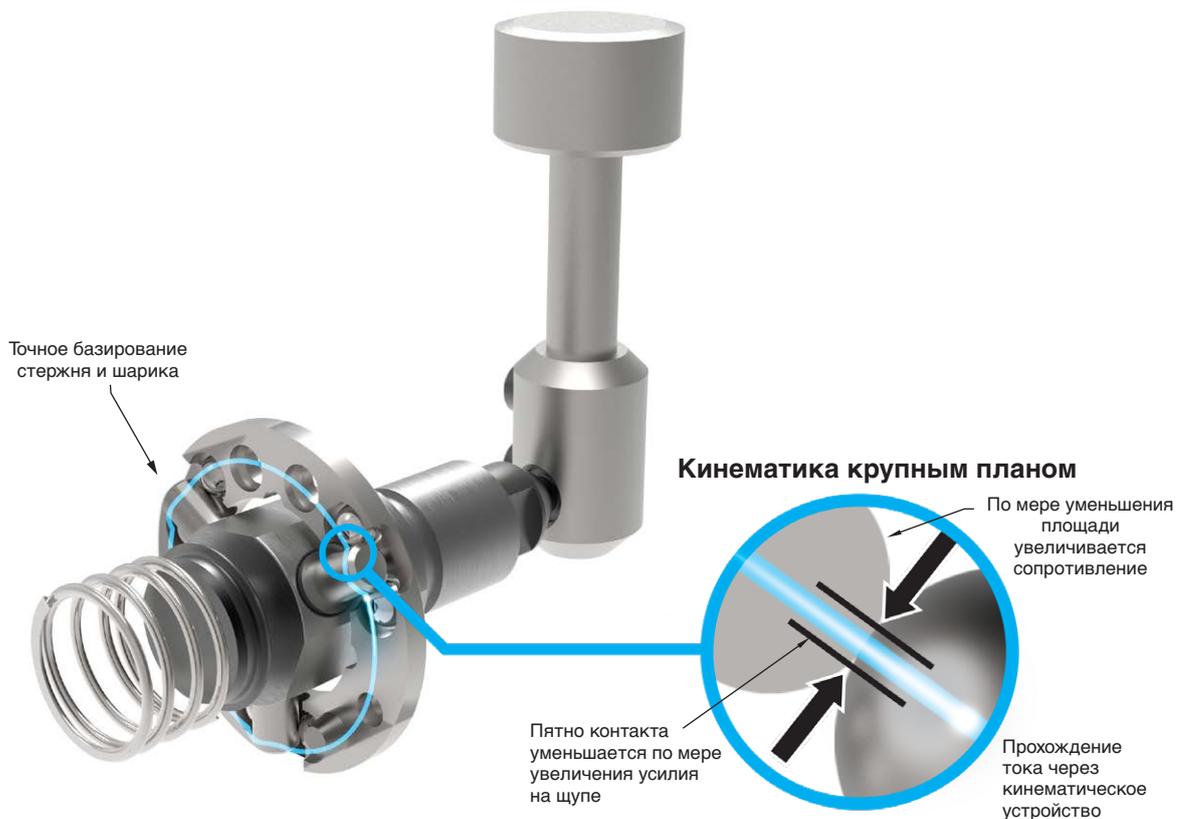
Конструкция триггерной контактной системы наладки инструмента

Три стержня, расположенные друг от друга на одинаковом расстоянии, опираются на шесть шариков из карбида вольфрама, обеспечивающих шесть точек контакта в системе точного базирования. Электрическая цепь формируется посредством данных контактов. Подпружиненный механизм позволяет щупу отклоняться при соприкосновении с поверхностью детали и вернуться в исходное положение в пределах 1,00 мкм, когда щуп отрывается от поверхности (контакт отсутствует).

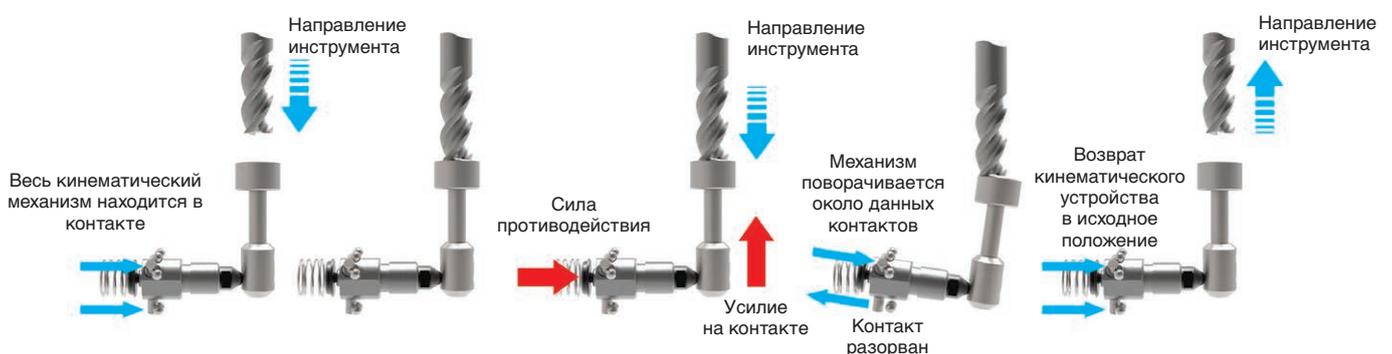
Под нагрузкой пружины создаются пятна контакта, через которые протекает электрический ток.

Противодействующие силы в механизме датчика приводят к уменьшению некоторых пятен контакта, вследствие чего повышается сопротивление таких элементов.

При контакте (соприкосновении) с деталью переменная сила, действующая на пятно контакта, измеряется как изменение в электрическом сопротивлении. Когда сопротивление превышает некоторое пороговое значение, на выходе датчика подается сигнал о срабатывании.



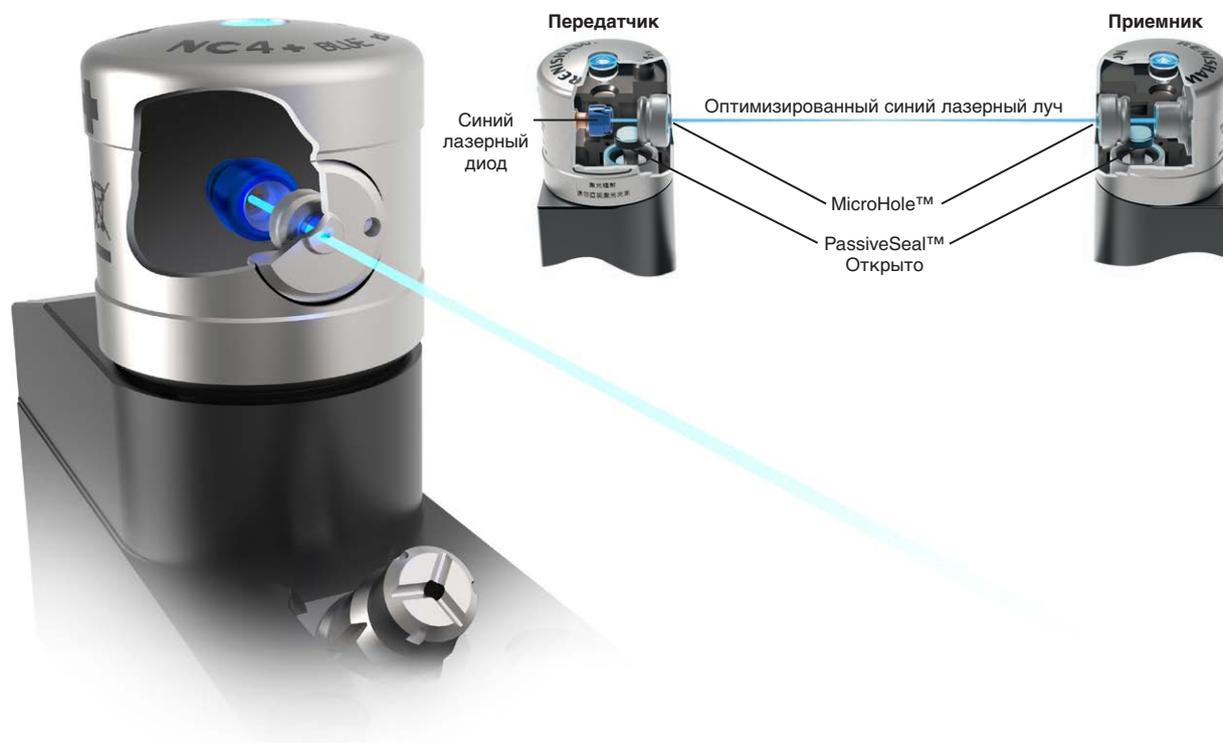
Ниже представлены этапы генерации сигналов срабатывания в системе точного базирования на основе данного кинематического принципа. Повторяющийся возврат механизма в исходное положение играет ключевую роль для данного процесса и принципиально важен для надежной метрологии.



Конструкция бесконтактной лазерной системы наладки инструмента

В бесконтактной лазерной системе наладки инструмента используется лазерный луч между передатчиком и приемником, которые располагаются в станке таким образом, чтобы режущий инструмент пересекал луч.

При этом количество лазерного излучения, получаемого приемником, уменьшается и подается триггерный сигнал. В этот момент регистрируется положение станка, что позволяет определить размер инструмента. Подходы с нескольких направлений также позволяют точно определить геометрию инструмента. Кроме того, такие системы могут выявлять поломки путем быстрого перемещения инструмента в то положение, в котором он должен пересечь лазерный луч. Если лазерный пучок доходит до приемника, значит, наконечник инструмента отсутствует.



Лазерное устройство класса 2:

NC4 (красный лазер) — максимальная мощность излучения 1 мВт при длине волны 670 нм.
NC4+ Blue (синий лазер) — максимальная мощность излучения 1 мВт при длине волны 405 нм.
ВНИМАНИЕ! Лазерное излучение. Не заглядывать в излучатель.

Технологии MicroHole™ и PassiveSeal™

Превосходная защита от воздействий окружающей среды для надежной работы системы с минимальным объемом технического обслуживания

Загрязнение остатками СОЖ и стружкой может ухудшить рабочие характеристики бесконтактных систем всех типов. Бесконтактные системы Renishaw защищены с использованием инновационной технологии и содержат прецизионную оптику, которая обеспечивает превосходные характеристики оборудования даже в самых жестких условиях эксплуатации.

MicroHole

MicroHole™ — основная технология, которая используется для защиты всех бесконтактных систем наладки инструмента Renishaw от загрязнения СОЖ и стружкой. В данной инновационной системе используется постоянный высокоскоростной воздушный поток для защиты оптики при минимизации расхода воздуха. В отличие от устройств с заслонкой системы защиты Renishaw не требуют сложных решений для управления или M-кодов, что упрощает установку системы. Кроме того, при перемещениях во время измерений оптика Renishaw неизменно остается защищенной, даже когда обычные системы с заслонкой не справляются с этой задачей.

Технология PassiveSeal

Система NC4 для бесконтактной наладки инструмента Renishaw сочетает в себе технологию MicroHole и дополнительное надежное уплотняющее приспособление PassiveSeal™. Данное устройство является дополнительным уровнем защиты оптики, предотвращающим загрязнение в случае прекращения подачи воздуха. Комбинация MicroHole и PassiveSeal обеспечивает постоянную защиту NC4 класса IPX6.



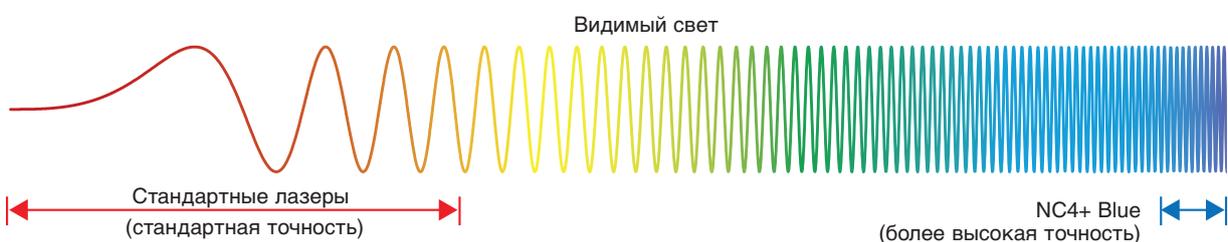
Система PassiveSeal, предназначенная для защиты головок передатчика и приемника NC4, активируется давлением воздуха. В момент подачи воздуха на головку NC4 устройство PassiveSeal опускается, а лазерный луч выходит из MicroHole. В случае сбоя или отключения подачи воздуха PassiveSeal автоматически поднимается и перекрывает MicroHole, исключая попадание СОЖ и загрязнение.

Характеристики и преимущества:

- Надежная защита от воздействий окружающей среды
- Надежность и устойчивость к внешним воздействиям
- Обеспечение постоянной защиты оптики системы класса IPX6
- Сокращение объема технического обслуживания и времени простоев
- Система управления или M-коды не требуются
- Компактная конструкция минимизирует необходимое пространство внутри станка
- Для простой системы требуется только одна трубка для подачи воздуха

Технология синего лазера

В стандартных лазерных системах наладки инструмента используется красное лазерное излучение. Система NC4+ Blue является первой промышленной системой наладки инструмента, в которой применяется синее лазерное излучение. У синих лазеров короче длина волны, что оптимизирует его геометрию. Таким образом, NC4+ Blue существенно повышает точность измерения инструментов:

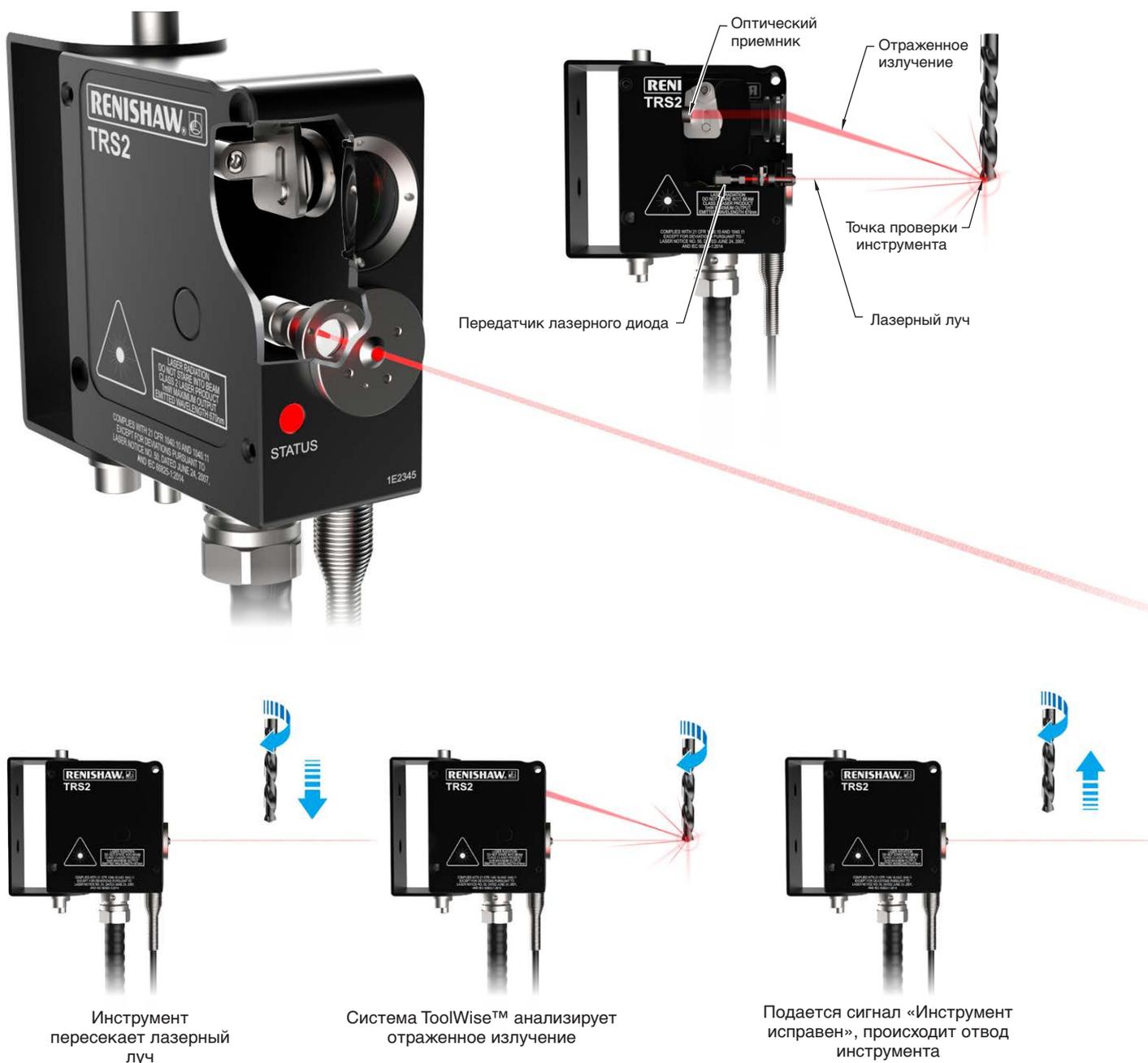


Одномодульная лазерная система обнаружения поломки инструмента

В бесконтактной системе обнаружения поломки инструмента используется такая же технология, как в бесконтактной системе наладки инструмента, однако они отличаются особенностями использования и конфигурацией.

Инновационная одномодульная система TRS2 компании Renishaw предназначена для обнаружения поломки инструмента.

TRS2 оборудована источником и приемником лазерного излучения, установленными в одном блоке. Наличие инструмента определяется за счет отражения от него лазерного пучка. В рабочем режиме лазерный пучок излучается из блока и отражается от вращающегося инструмента (как правило, на уровне 3 мм над наконечником инструмента) обратно в приемник. Отраженный уровень излучения изменяется по причине вращения инструмента, в результате чего формируется повторяющееся оптическое изображение. Благодаря уникальной технологии распознавания инструмента ToolWise™ система TRS2 анализирует полученное изображение и быстро оповещает оператора о хорошем состоянии инструмента, что позволяет продолжить цикл обработки. Если в течение заданного пользователем времени инструмент не будет обнаружен, система подает сигнал «Поломка инструмента» и активирует выбор дублирующего инструмента.



Конструкция руки для наладки инструмента

Руки, которые широко применяются на токарных и шлифовальных станках, представляют собой конструкцию, позволяющую расположить датчик для наладки инструмента в положение напротив револьверной головки с высокой повторяемостью. После завершения работ руки можно снять со станка или отвести от рабочей зоны. Вся система состоит из крепления для установки руки на стенке станка, руки (ручной или приводной) и датчика, установленного на конце руки.

Для обеспечения повторяемости руки для наладки инструмента оснащены тем же креплением, что и механизм резистивных контактных датчиков. Когда рука устанавливается в положение готовности, интерфейс обнаруживает выходной сигнал, а три кинематических упора на руке и основании обеспечивают фиксацию руки в данном положении с высокой повторяемостью. Пружинные пластины, закрепленные на руке, создают радиальные и аксиальные нагрузки для обеспечения момента, необходимого для удерживания руки в требуемом положении.

Все руки Renishaw для наладки инструмента, как автоматические, так и неавтоматические, обеспечивают привод датчика в заданную точку с высокой повторяемой точностью.

Руки с ручным приводом

Renishaw предлагает две руки с ручным приводом со стандартной повторяемостью системы 5,00 мкм*: прецизионную съемную руку HPRA, которая подходит для использования в ограниченном станочном пространстве, и прецизионную отводимую руку HPPA.

Приводные руки

Renishaw предлагает два типа приводных рук: прецизионную приводную руку HPMA, которая является приводной версией руки HPPA со стандартной повторяемостью системы 5,00 мкм*, и прецизионную руку HPGA с повторяемостью 3,00 мкм по всем трем осям, которая является идеальным решением в тех случаях, когда требуется повышенная повторяемость.

* Зависит от размера руки. Более подробная информация представлена на странице продукта HPRA (3-32), продукта HPPA (3-34) или продукта HPMA (3-36).



Описание систем передачи сигналов

Между системами наладки инструмента и системой ЧПУ станка происходит двунаправленный обмен данными.



Система передачи сигналов предназначена для того, чтобы связывать между собой датчик и систему ЧПУ станка. Выбор конкретной системы передачи сигнала определяется типом используемого датчика и типом станка, на котором он установлен.

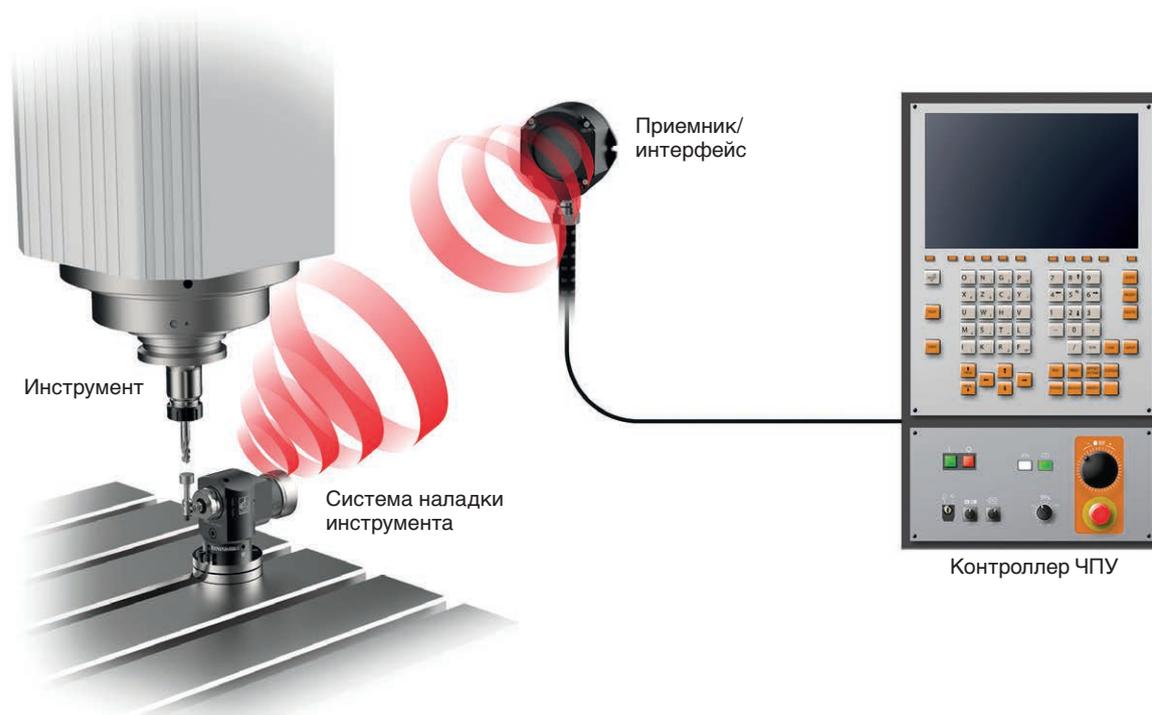
Датчики Renishaw используют три основные системы передачи сигналов, а именно: оптическую, радиочастотную (данные системы являются беспроводными) и проводную (с кабельным подключением непосредственно к системе ЧПУ станка).

Способ передачи сигнала		Интерфейсы									Оптическая модульная система
		Оптические		Радиочастотный	Проводные						
Страница		3-11		3-12	3-13					3-11	
Продукция		OMI-2 и различные версии	OMM-2C	RMI-Q	MI 8-4	Интерфейсный блок HSI	HSI-C	NCi-6	TSI 2 и TSI 2-C	TSI 3 и TSI 3-C	OSI с OMM-2
Контактные системы наладки инструмента	OTS	●	●								●
	RTS			●							
	TS27R				●	●	●				
	TS34				●	●	●				
	LTS	Встроенный интерфейс									
	APC-датчик					●	●				
Бесконтактные системы наладки инструмента	Системы NC4							●			
	NCPCB	Предназначены для работы с лазерными платами SIEB и MEYER 44.20.020, 44.20.020A, 44.20.0120									
	TRS2	Встроенный интерфейс									
Руки	HPRA								●		
	HPPA								●		
	HPMA									●	
	HPGA*					●	●			●	

* Для работы требуются оба интерфейса.

На следующих страницах представлены типовые примеры этих систем.

Оптические системы передачи сигналов



Оптические системы передачи сигналов Renishaw используют инфракрасную технологию для передачи данных между устройством для наладки инструмента и системой ЧПУ и включают следующие компоненты:

Система наладки инструмента

Система наладки инструмента принимает сигналы управления станком и передает сигналы состояния. У датчика два активных режима: режим ожидания и рабочий режим. В режиме ожидания система наладки инструмента периодически выполняет роль передатчика и приемника, ждущего сигнал, который переведет его в рабочий режим. В рабочем режиме система передает в приемник сигнал состояния, в том числе состояния батареи.

Приемник/интерфейс

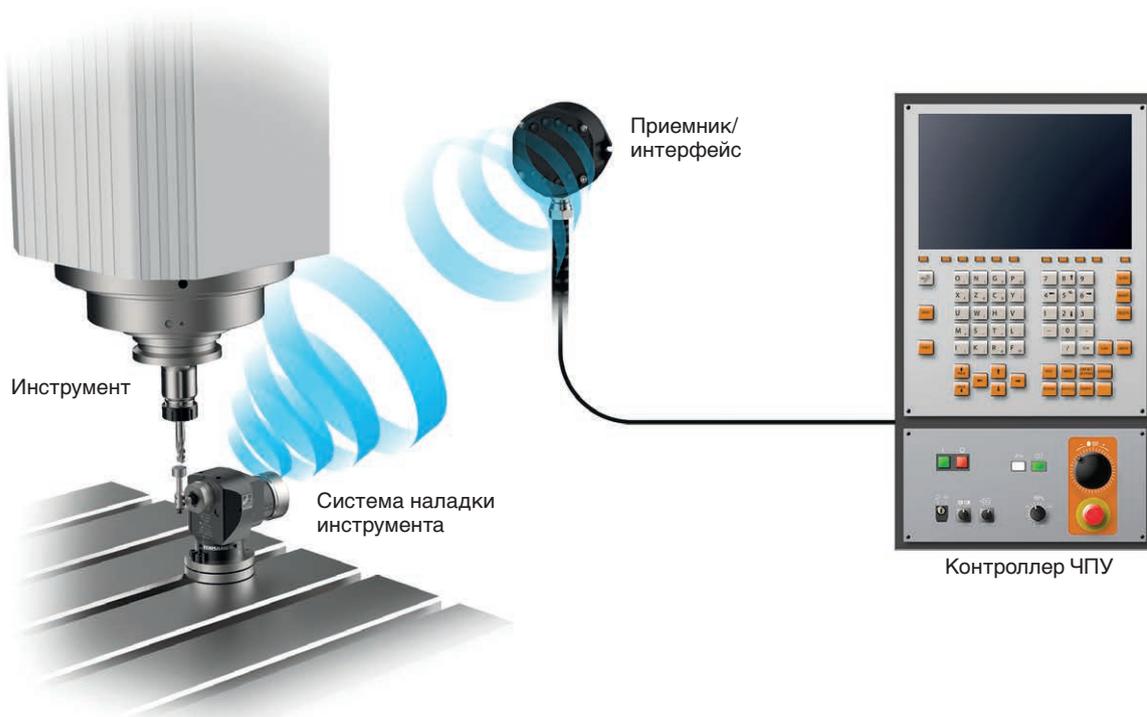
Renishaw предлагает различные модели интерфейсов для выполнения определенных задач. Интерфейсы последнего поколения используют метод оптической передачи модулированного сигнала, который обеспечивает устойчивость к световым помехам от других источников света и надежную связь.

Системы можно оптимизировать под потребности небольших станков, а с одним интерфейсом можно использовать несколько устройств для наладки инструмента.

Оптические интерфейсы Renishaw обеспечивают простую и понятную оператору визуальную и (или) звуковую индикацию состояния системы наладки инструмента, питания системы, состояния батареи и обнаруженных ошибок.



Системы передачи сигнала по радиоканалу



Системы радиопередачи сигналов Renishaw обеспечивают передачу данных между устройством для наладки инструмента и системой ЧПУ станка и включают следующие компоненты:

Система наладки инструмента

Система наладки инструмента принимает сигналы системы ЧПУ станка и передает сигналы состояния. У датчика два активных режима: режим ожидания и рабочий режим. В режиме ожидания система наладки инструмента периодически выполняет роль передатчика и приемника, ждущего сигнал, который переведет его в рабочий режим. В рабочем режиме система передает в приемник сигнал состояния, в том числе состояния батареи.

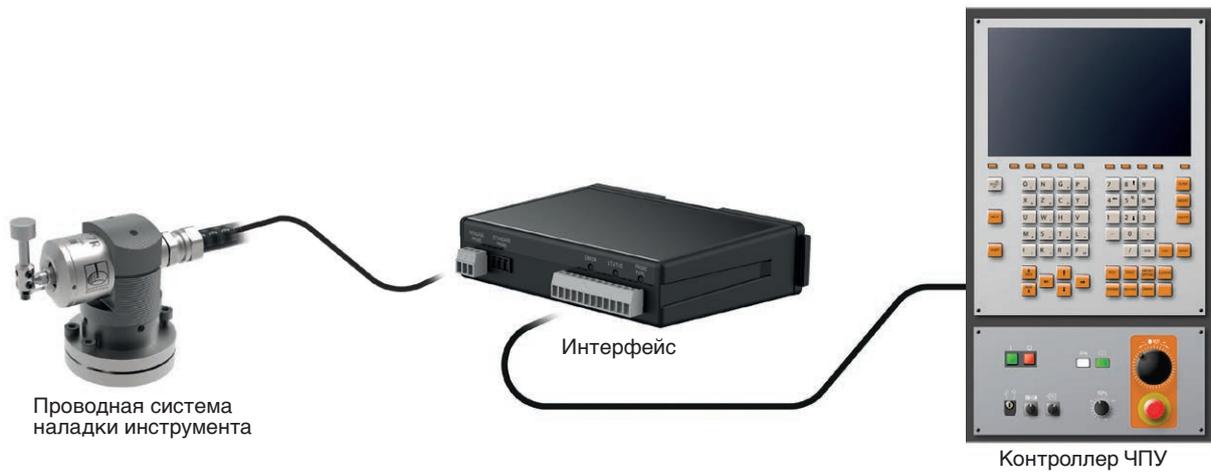
Приемник/интерфейс

Устройство RMI, совмещающее функции интерфейса и приемно-передающей антенны, принимает и преобразует сигналы системы наладки инструмента таким образом, чтобы они были совместимы с системой ЧПУ станка. Данная технология идеальным образом подходит для крупногабаритных станков и (или) в тех случаях, когда невозможно обеспечить прямую видимость между устройством для наладки инструмента и интерфейсным блоком. Технология передачи по методу частотных скачков (FHSS) позволяет системе переключаться с канала на канал, что способствует бесперебойной передаче данных и устойчивости к радиопомехам.

Радиоинтерфейсы Renishaw обеспечивают простую и понятную оператору визуальную и (или) звуковую индикацию состояния системы наладки инструмента, питания системы, состояния батареи и обнаруженных ошибок.



Проводная система передачи сигналов



В состав измерительной системы с проводной передачей сигнала входят следующие элементы:

Система наладки инструмента

Сигнальный кабель, который соединяет систему наладки инструмента с интерфейсным блоком станка, служит для подачи питания и передачи сигналов системы наладки инструмента.

Интерфейс

Интерфейсный блок преобразует сигналы системы наладки инструмента в выходной сигнал неполярного электронного реле (SSR), который передается в систему ЧПУ станка.

Системы наладки инструмента с проводной передачей сигнала идеально подходят для использования на обрабатывающих центрах и токарных станках, когда датчик занимает фиксированное положение на станке.



Система передачи сигналов для наладки инструмента с несколькими устройствами

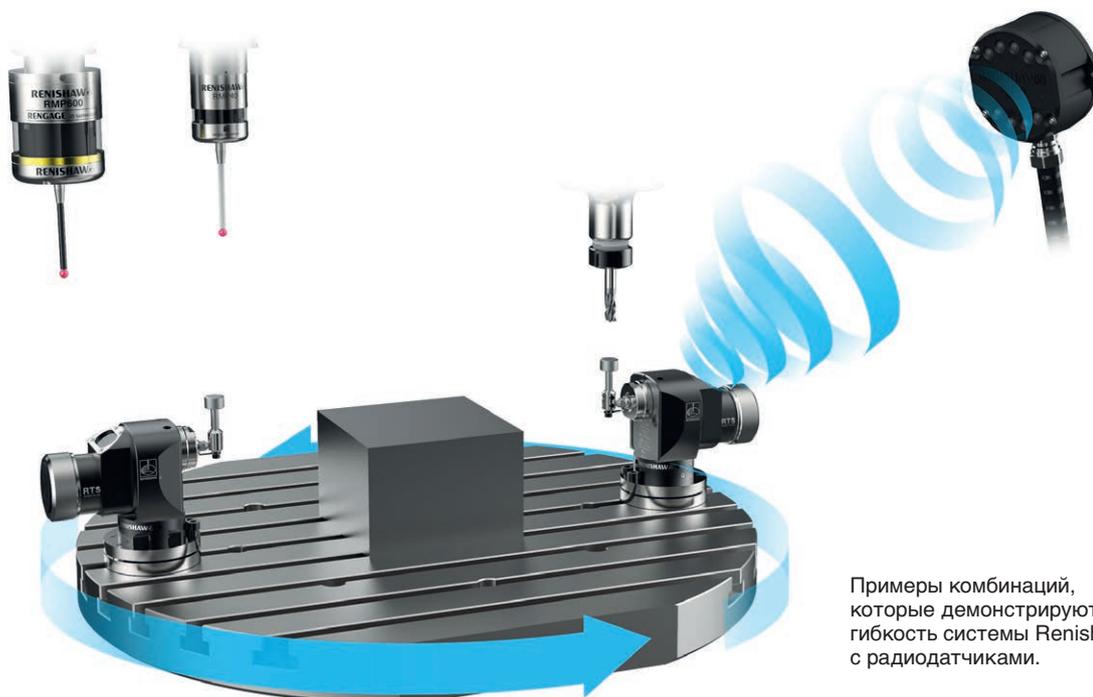
Разнообразие и возможности решений для передачи сигналов Renishaw позволяют создавать инновационные системы с несколькими датчиками, системами наладки инструмента и их комбинации. В представленной ниже таблице приведено несколько типовых примеров с различными способами передачи данных. В эти решения могут быть внесены дополнительные изменения.

Система с несколькими датчиками	Всего датчиков (макс.)	Интерфейс	Тип датчика*
Два оптических датчика	2	OMI-2T	OMP60, OMP600, OMP60M OMP40-2, OMP40M, OMP400, OLP40
Несколько оптических датчиков	3	OSI с OMM-2 или OMM-2C	OMP60, OMP600, OMP60M OMP40-2, OMP40M, OMP400, OLP40 OTS
Несколько радиодатчиков	4	RMI-Q	RMP40, RMP40M, RMP400, RLP40 RMP60, RMP60M RMP600 RTS

* Любая комбинация

На практике системы наладки инструмента Renishaw с несколькими устройствами применяются следующим образом:

- установка двух систем наладки инструментов на поворотном столе;
- установка трех систем наладки инструмента на паллетах для станков с системой смены паллет или для роботизированной ячейки;
- установка нескольких систем наладки инструмента и датчиков для одновременной автоматической наладки инструмента и контроля в процессе обработки.



Примеры комбинаций, которые демонстрируют гибкость системы Renishaw с радиодатчиками.

Помощник по выбору системы наладки инструмента

Приведенная ниже таблица помогает определить, какой тип системы наладки инструмента наиболее пригоден для решения конкретной задачи.

Тип станка			Вертикальные обрабатывающие центры с ЧПУ			Горизонтальные обрабатывающие центры с ЧПУ			Портальные обрабатывающие центры с ЧПУ
Продукция		Габариты станка							
		Страница	S*	M*	L*	S*	M*	L*	Все
Контактные системы наладки инструмента	OTS	3-16	●	●		●	●		
	RTS	3-18		●	●		●	●	●
	TS27R	3-20	●	●	●	●	●	●	●
	TS34	3-22	●	●	●	●	●	●	●
	LTS	3-24	●	●	●	●	●	●	●
	APC-датчик	3-34							
Бесконтактные системы наладки инструмента	Системы NC4	3-26	●	●	●	●	●	●	●
	NCPCB	3-30							
	TRS2	3-32	●	●	●	●	●	●	
Руки	HPRA	3-36							
	HPPA	3-38							
	HPMA	3-40							
	HPGA	3-42							
* Размеры стола		S - малагабаритный Размер стола < 700 x 600 мм			M - среднегабаритный Размер стола < 1200 x 600 мм			L - крупногабаритный Размер стола > 1200 x 600 мм	

Тип станка			Токарные станки с ЧПУ			Многоцелевые станки с ЧПУ			Шлифовальные станки с ЧПУ	Станки для сверления и фрезерования печатных плат
Продукция		Габариты станка								
		Страница	S [§]	M [§]	L [§]	S [‡]	M [‡]	L [‡]	Все	Все
Контакты системы наладки инструмента	OTS	3-16								
	RTS	3-18								
	TS27R	3-20								
	TS34	3-22								
	LTS	3-24								
	APC-датчик	3-34	●	●	●	●	●	●		
Бесконтактный системы наладки инструмента	Системы NC4	3-26				●	●	●		
	NCPCB	3-30								●
	TRS2	3-32				●	●	●		
Руки	HPRA	3-36	●	●	●	●	●	●		
	HPPA	3-38	●	●	●	●	●	●		
	HPMA	3-40	●	●	●	●	●	●		
	HPGA	3-42	●	●	●	●	●	●	●	
Тип/габариты станка		S - малагабаритный			M - среднегабаритный			L - крупногабаритный		
§ Токарные станки с ЧПУ		Размер патрона от 6 до 8 дюймов или меньше			Размер патрона от 10 до 15 дюймов			Размер патрона от 18 до 24 дюймов		
‡ Многоцелевые станки с ЧПУ		Рабочий диапазон < 1500 мм			Рабочий диапазон < 3500 мм			Рабочий диапазон > 3500 мм		

OTS

Компактная контактная 3D-система наладки инструмента с передачей оптических сигналов, используемая для обнаружения поломки инструмента и быстрого измерения длины и диаметра различных инструментов.

Совместима с приемниками модулированного оптического сигнала компании Renishaw.



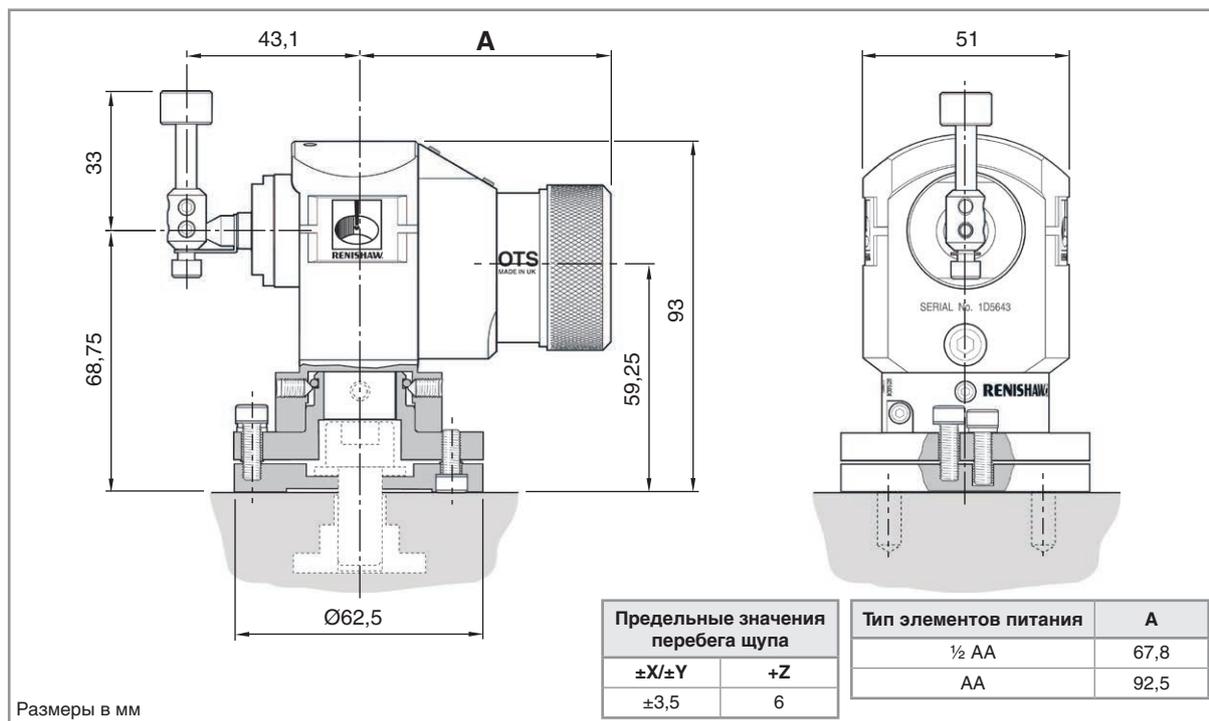
1/2 AA OTS

Основные характеристики и преимущества:

- Испытанная на практике кинематическая конструкция
- Исключительная защита от световых помех и передача модулированного оптического сигнала
- Инфракрасный оптический модуль с регулировкой по углу
- Беспроводная связь для беспрепятственного перемещения устройства и простоты монтажа
- Повторяемость 1,00 мкм (2σ)



Размеры



Технические характеристики OTS

Исполнение		½ AA OTS	AA OTS
Применение		Наладка инструмента и обнаружение его поломки на мало- и средне-габаритных обрабатывающих центрах.	
Способ передачи сигнала		Передача оптического (модулированного) сигнала инфракрасного диапазона	
Совместимые интерфейсы		OMI-2, OMI-2T, OMI-2H, OMM-2C, OMI-2C и OSI / OMM-2	
Рабочий диапазон		До 5 м	
Рекомендуемые щупы		Щуп с дисковым наконечником (карбид вольфрама, твёрдость 75 по шкале «С» Роквелла) или щуп с квадратным наконечником (керамика, твёрдость 75 по шкале «С» Роквелла)	
Масса включая щуп с дисковым наконечником (с элементами питания)		870 г	950 г
Режимы включения/выключения		Оптическое включение → Оптическое выключение →	Оптическое выключение Выключение по таймеру
Срок службы (2 литий-тионилхлоридные батарейки ½ AA или AA, 3,6 В)	Продолжительность работы в режиме ожидания	310 день	730 день
	При непрерывном использовании	400 час	800 час
Направление измерений		$\pm X, \pm Y, +Z$	
Односторонняя повторяемость		1,00 мкм (2σ) (см. прим. 1)	
Усилие срабатывания щупа (см. примечания 2 и 3)		От 1,30 до 2,40 Н, от 133 до 245 гс в зависимости от ориентации	
Степень защиты оболочки		IPX8 (EN/IEC 60529)	
Крепление		Болт M12 с Т-образной головкой (не поставляется) Дополнительные установочные штыри Spirol для обеспечения повторяемости установки датчика при повторном монтаже поставляются отдельно	
Рабочая температура		От +5 °C до +55 °C	

Примечание 1 Проверка эксплуатационных характеристик выполнялась при стандартной скорости 480 мм/мин со щупом 35 мм. В зависимости от требований конкретной задачи может выбираться более высокая скорость.

Примечание 2 Усилие срабатывания, которое особенно важно в некоторых областях применения, является силой, приложенной к детали щупом в момент срабатывания датчика. Максимальное прилагаемое усилие достигается после точки срабатывания, т. е. при перебеге. Величина усилия зависит от соответствующих переменных факторов, включая скорость измерения и величину замедления перемещения на станке.

Примечание 3 Это заводские настройки; ручная регулировка не предусмотрена.

Для получения более подробных сведений, включая информацию об оптимальных способах применения и о поддержке, обращайтесь в компанию Renishaw или посетите веб-страницу www.renishaw.ru/ots

RTS

Система наладки инструмента с передачей сигнала по радиоканалу подходит для использования на обрабатывающих центрах всех размеров и в тех случаях, когда размещение датчика и приемника в зоне прямой видимости затруднительно.

RTS позволяет обнаруживать сломавшийся инструмент и быстро измерять длину и диаметр самых разных инструментов.

RTS относится к семейству датчиков с радиопередачей сигнала компании Renishaw. Беспроводная конструкция датчика RTS позволяет применять его как автономно, так и в составе системы с несколькими датчиками для решения самых разных задач.

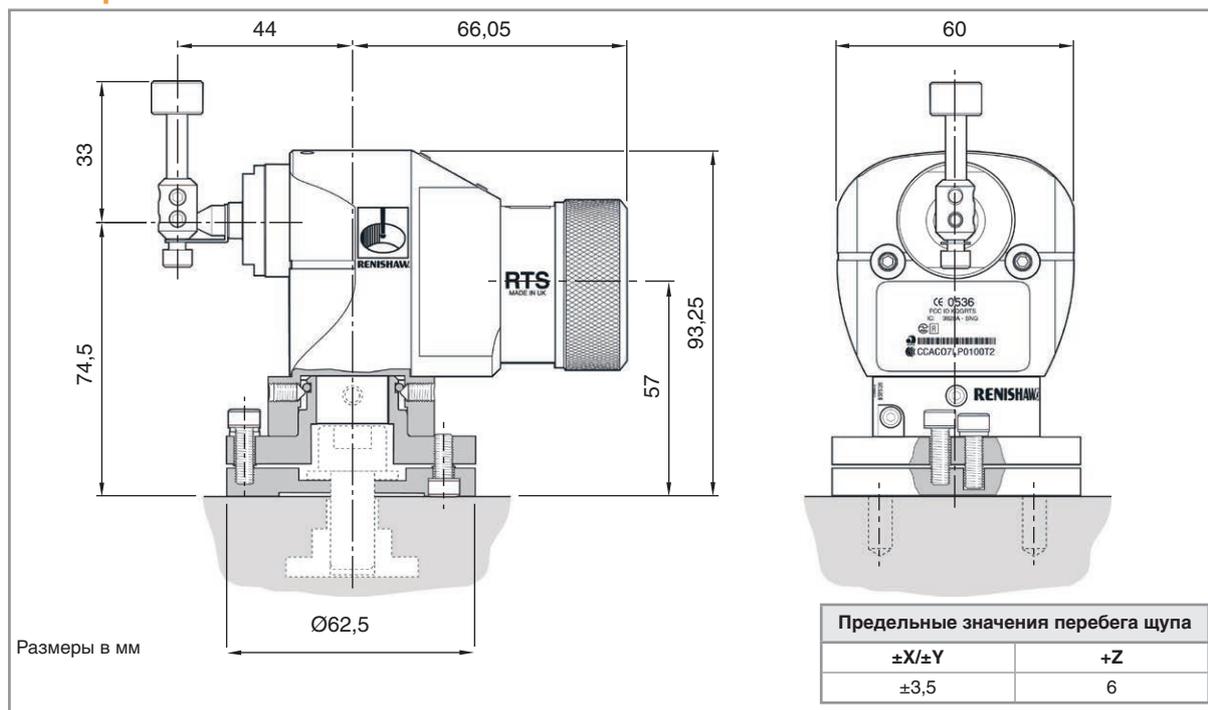


Основные характеристики и преимущества:

- Испытанная на практике кинематическая конструкция
- Безопасная передача широкополосных сигналов по методу частотных скачков (FHSS)
- Признанный во всем мире диапазон частот 2,4 ГГц — соответствие нормативным требованиям к радиосвязи на всех крупных рынках
- Беспроводная связь для беспрепятственного перемещения устройства и простоты монтажа
- Повторяемость 1,00 мкм (2σ)



Размеры



Технические характеристики RTS

Применение		Измерение инструмента и обнаружение его поломки на вертикальных, горизонтальных обрабатывающих центрах и портальных обрабатывающих центрах.	
Способ передачи сигнала		Радиопередача по методу частотных скачков (технология FHSS) Диапазон радиочастот 2400 МГц – 2483,5 МГц	
Регионы с разрешением на использование приемно-передающего радиоприемного устройства		Китай, Европа (все страны в составе Евросоюза), Япония и США Сведения о других регионах можно получить у специалистов компании Renishaw.	
Совместимые интерфейсы		RMI-Q	
Рабочий диапазон		До 15 м	
Рекомендуемые щупы		Щуп с дисковым наконечником (карбид вольфрама, твердость 75 по шкале «С» Роквелла) или щуп с квадратным наконечником (керамика, твердость 75 по шкале «С» Роквелла)	
Вес, включая щуп с дисковым наконечником (с батарейками)		870 г	
Режимы включения/выключения		Включение по радиосигналу	→ Выключению по радиосигналу
Срок службы (2 литий-тионилхлоридные батарейки AA, 3,6 В)	Продолжительность работы в режиме ожидания	Макс. 600 дней	
	При непрерывном использовании	Макс. 1600 ч	
Направление измерений		±X, ±Y, +Z	
Односторонняя повторяемость		1,00 мкм (2σ) (см. прим. 1)	
Усилие срабатывания датчика (см. примечания 2 и 3)		от 1,30 Н до 2,40 Н, от 130 гс до 245 гс в зависимости от ориентации	
Степень защиты оболочки		IPX8 (EN/IEC 60529)	
Крепление		Болт с Т-образной головкой M12 (1/2 дюйма) (не поставляется) Опционально поставляются установочные штифты Spirol для обеспечения повторяемости установки датчика при повторном монтаже	
Рабочая температура		От +5 °C до +55 °C	

Примечание 1 Проверка эксплуатационных характеристик выполнялась при стандартной скорости 480 мм/мин со щупом 35 мм. В зависимости от требований конкретной задачи может выбираться более высокая скорость.

Примечание 2 Усилие срабатывания, которое особенно важно в некоторых областях применения, является силой, приложенной к детали щупом в момент срабатывания датчика. Максимальное прилагаемое усилие достигается после точки срабатывания, т. е. при перебеге. Величина усилия зависит от соответствующих переменных факторов, включая скорость измерения и величину замедления перемещения на станке.

Примечание 3 Это заводские настройки; ручная регулировка не предусмотрена.

Для получения более подробных сведений, включая информацию об оптимальных способах применения и о поддержке, обращайтесь в компанию Renishaw или посетите веб-страницу www.renishaw.ru/rts

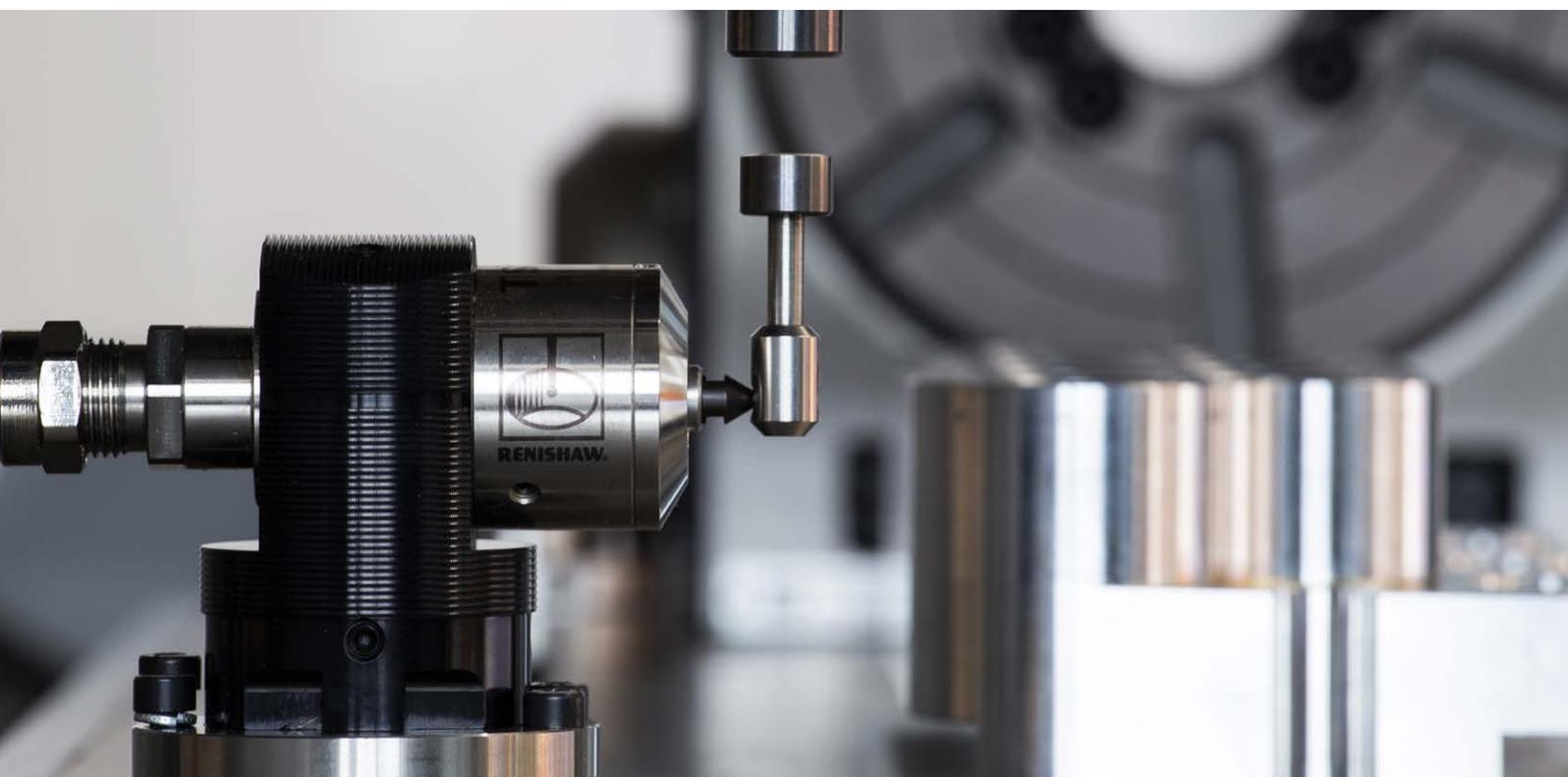
TS27R

Компактная контактная 3D-система наладки инструмента с передачей сигналов по кабелю, используемая для обнаружения поломки инструмента и быстрого измерения длины и диаметра разнообразных инструментов.

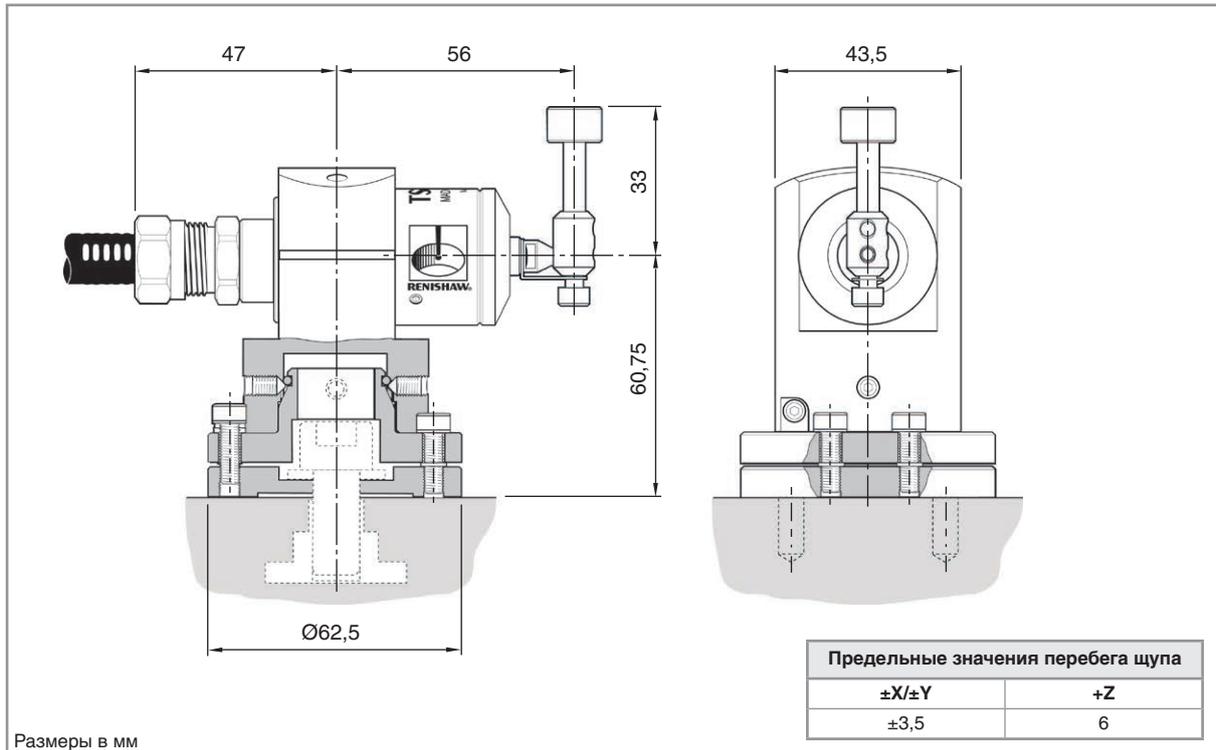


Основные характеристики и преимущества:

- Испытанная на практике кинематическая конструкция
- Помехоустойчивая передача сигнала по кабелю
- Недорогой датчик для наладки инструмента на различных обрабатывающих центрах
- Повторяемость 1,00 мкм (2σ)



Размеры



Технические характеристики TS27R

Применение	Измерение инструмента и обнаружение поломки инструмента на вертикальных и горизонтальных обрабатывающих центрах любых габаритов, а также на всех портальных обрабатывающих центрах.	
Способ передачи сигнала	Проводная передача сигнала	
Совместимые интерфейсы	MI 8-4 или HSI	
Рекомендуемые щупы	Щуп с дисковым наконечником (карбид вольфрама, твёрдость 75 по шкале «С» Роквелла) или щуп с квадратным наконечником (керамика, твёрдость 75 по шкале «С» Роквелла)	
Вес со щупом с дисковым наконечником	1055 г	
Кабель (к интерфейсу)	Характеристики	4-жильный экранированный кабель Ø4,35; каждая жила: 7x0,2
	Длина	10 м
	Электрическое соединение	Кабель с торца датчика
Направление измерений	±X, ±Y, +Z	
Односторонняя повторяемость	1,00 мкм (2σ) (см. прим. 1)	
Усилие срабатывания щупа (см. примечания 2 и 3)	От 1,30 до 2,40 Н, от 133 до 245 гс в зависимости от ориентации	
Степень защиты оболочки	IPX8 (EN/IEC 60529)	
Крепление	Болт M12 с T-образной головкой (не поставляется) Опционально поставляются установочные штифты Spirol для обеспечения повторяемости установки датчика при повторном монтаже	
Рабочая температура	От +5 °C до +55 °C	

Примечание 1 Проверка эксплуатационных характеристик выполнялась при стандартной скорости 480 мм/мин (18,9 дюйма/мин) со щупом 35 мм. В зависимости от требований конкретной задачи может выбираться более высокая скорость.

Примечание 2 Усилие срабатывания датчика, которое особенно важно в некоторых областях применения, является силой, приложенной к детали щупом в момент срабатывания датчика. Максимальное прилагаемое усилие достигается после точки срабатывания, т. е. при перебеге. Величина усилия зависит от соответствующих переменных факторов, включая скорость измерения и величину замедления перемещения на станке.

Примечание 3 Это заводские настройки; ручная регулировка не предусмотрена.

Для получения более подробных сведений, включая информацию об оптимальных способах применения и о поддержке, обращайтесь в компанию Renishaw или посетите веб-страницу www.renishaw.ru/ts27r

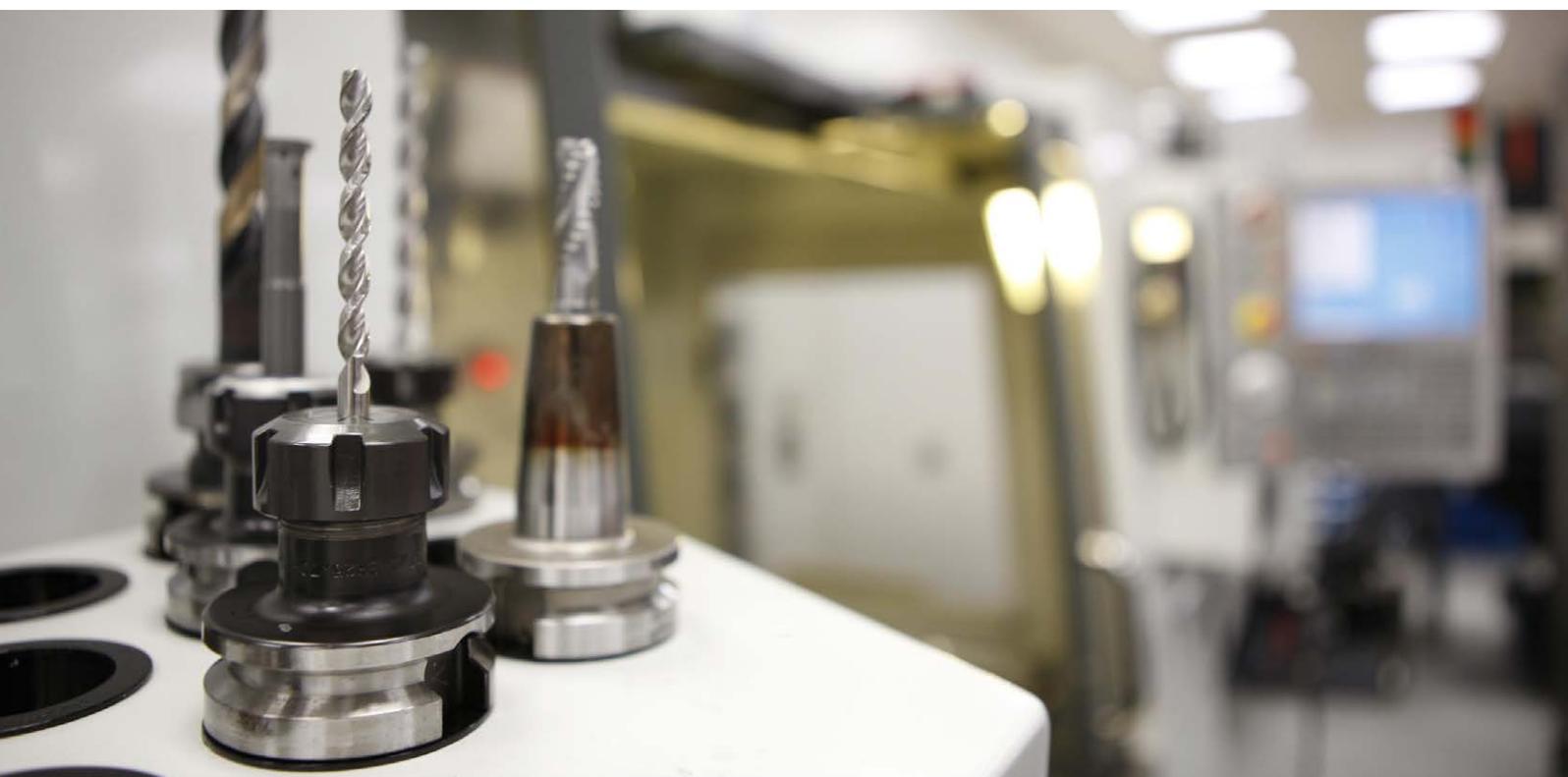
TS34

Компактная контактная 3D-система наладки инструмента с передачей сигналов по кабелю, используемая для обнаружения поломки инструмента и быстрого измерения длины и диаметра разнообразных инструментов. Выпускается с выходным отверстием в нижней или боковой части корпуса.

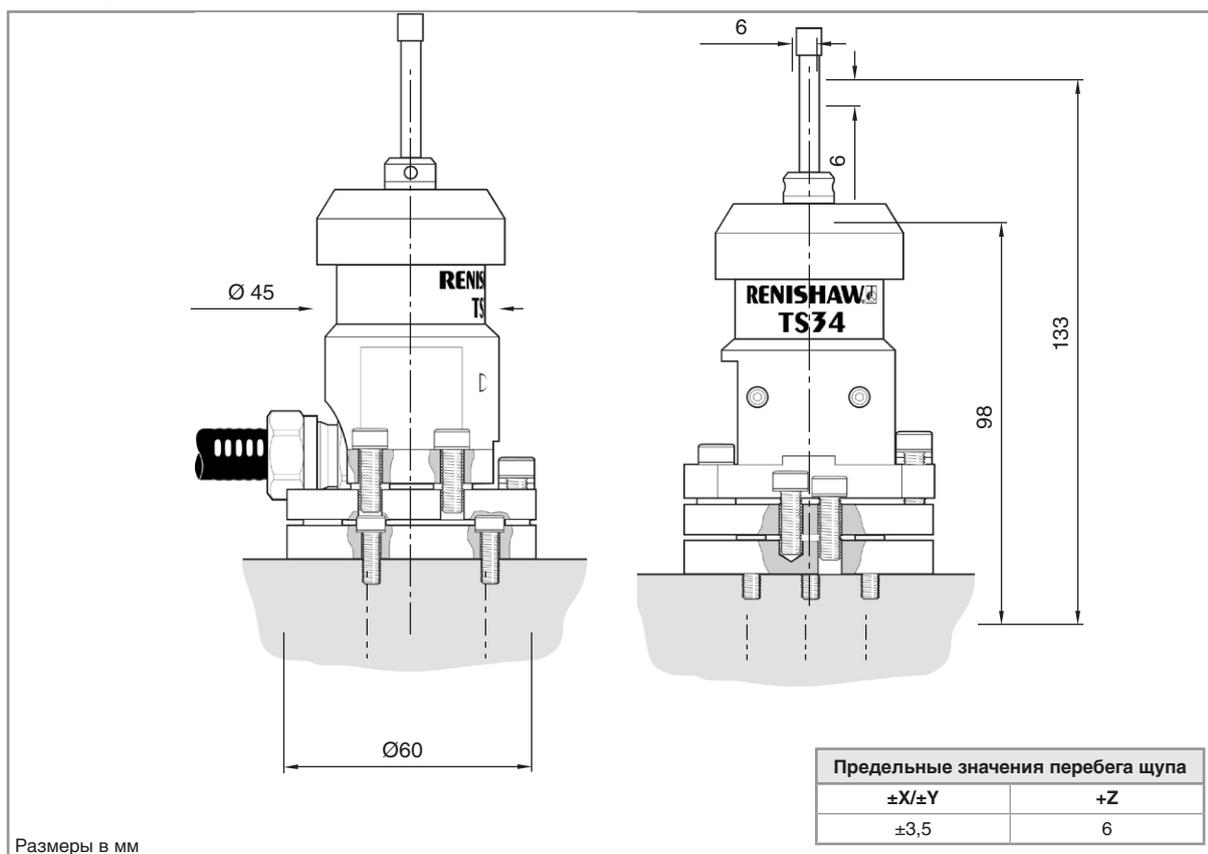


Основные характеристики и преимущества:

- Испытанная на практике кинематическая конструкция
- Помехоустойчивая передача сигнала по кабелю
- Благодаря малой площади основания занимает минимальное пространство на столе
- Повторяемость 1,00 мкм (2 σ)



Размеры



Технические характеристики TS34

Применение		Измерение инструмента и обнаружение поломки инструмента на вертикальных и горизонтальных обрабатывающих центрах любых габаритов.
Способ передачи сигнала		Проводная передача сигнала
Совместимые интерфейсы		MI 8-4 или HSI
Рекомендуемые щупы		Щуп с квадратным наконечником (карбид вольфрама, твердость 75 по шкале C Роквелла)
Вес со щупом с дисковым наконечником		660 г
Кабель (к интерфейсу)	Характеристики	Ø 5,2 мм, 2-жильный экранированный кабель, каждая жила 72 × 0,08 мм
	Длина	5 м
	Электрическое соединение	Кабель со стороны датчика
Направление измерений		$\pm X, \pm Y, +Z$
Односторонняя повторяемость		1,00 мкм (2 σ) (см. прим. 1)
Усилие срабатывания щупа (см. примечания 2 и 3)		
Малое усилие в плоскости XY		0,65 Н, 66 гс
Большое усилие в плоскости XY		1,42 Н, 145 гс
В направлении Z		5,50 Н, 561 гс
Степень защиты оболочки		IPX8 (EN/IEC 60529)
Крепление		Болты M4 (3 шт.)
Рабочая температура		От +5 °C до +55 °C

Примечание 1 Проверка эксплуатационных характеристик выполнялась при стандартной скорости 480 мм/мин со щупом 35 мм. В зависимости от требований конкретной задачи может выбираться более высокая скорость.

Примечание 2 Усилие срабатывания, которое особенно важно в некоторых областях применения, является силой, приложенной к детали щупом в момент срабатывания датчика. Максимальное прилагаемое усилие достигается после точки срабатывания, т. е. при перебеге. Величина усилия зависит от соответствующих переменных факторов, включая скорость измерения и величину замедления перемещения на станке.

Примечание 3 Это заводские настройки; ручная регулировка не предусмотрена.

Для получения более подробных сведений, включая информацию об оптимальных способах применения и о поддержке, обращайтесь в компанию Renishaw или посетите веб-страницу www.renishaw.ru/ts34

LTS

LTS — однокоординатная система наладки инструмента, которая срабатывает в момент соприкосновения инструмента с контактной площадкой. По проводному соединению сигнал срабатывания направляется в контроллер станка, где автоматически вычисляется длина инструмента.

Система LTS предназначена для работы в условиях металлообработки, поэтому она устойчива к проникновению стружки или СОЖ, а также предотвращает ложные срабатывания из-за ударов или вибрации.

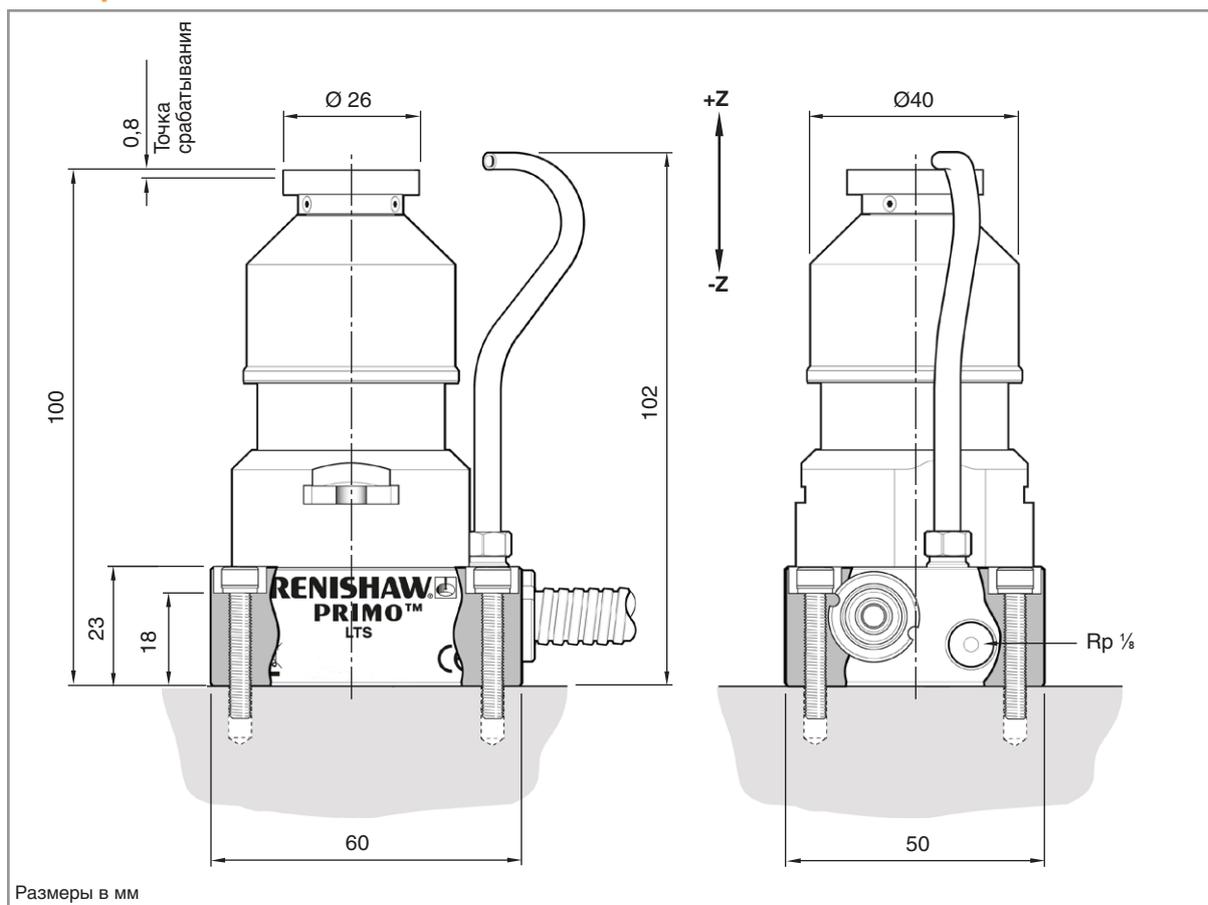


Основные характеристики и преимущества:

- Сокращение времени наладки инструмента примерно на 90 % по сравнению с ручными методами
- Автоматическое обновление коррекций на инструмент
- Исключение ошибок и отклонений, возникающих при ручной наладке инструмента
- Сокращение объема брака и повторной обработки материалов
- Выявление поломки инструментов, что позволяет принять корректирующие меры
- Отслеживание колебаний температуры в станке и инструментах



Размеры



Технические характеристики LTS

Применение		Измерение длины инструмента, обнаружение поломки инструмента и термокомпенсация на станках с ЧПУ любых габаритов.
Способ передачи сигнала		Проводная передача сигнала
Совместимые интерфейсы		Встроенный интерфейс (12–30 В пост. тока) с потребляемым током не менее минимум 50 мА.
Вес с опцией продувки воздухом		835 г
Кабель	Характеристики	Ø 5 мм, 7-жильный экранированный кабель, каждая жила 7 × 0,1 мм
	Длина	8 м
	Электрическое соединение	Кабель с торца датчика
Направление измерений		Ось +Z
Повторяемость		0,75 мкм (2σ)
Усилие срабатывания контактной площадки		3 Н / 306 гс в Z-направлении
Степень защиты оболочки		IPX6, IPX8 (EN/IEC 60529)
Крепление		Винты с внутренним шестигранником M5 × 25 мм (4 шт.) — в комплект не входят
Рабочая температура		От +5 °C до +55 °C

Для получения более подробных сведений, включая информацию об оптимальных способах применения и о поддержке, обращайтесь в компанию Renishaw или посетите веб-страницу www.renishaw.ru/primolts

Системы NC4

Системы NC4 позволяют выполнять бесконтактную наладку инструмента и обнаруживать его поломку на разнообразных обрабатывающих центрах. В системе NC4, которая поставляется в совмещенном и раздельном вариантах, применяются инновационная технология защиты MicroHole™, а также отказоустойчивая система PassiveSeal™, обеспечивающая защиту от факторов внешней среды класса IPX6 даже в процессе измерений.

Совмещенные системы идеально подходят для станков небольших габаритов или в тех случаях, когда наличие свободного места является критичным. Раздельные системы обеспечивают быстрый и гибкий монтаж на станках, на которых затруднительно установить совмещенную систему.

Системы NC4 оснащены прецизионной оптикой для точного измерения инструмента различных типов.

NC4+ Blue, первая в отрасли система наладки инструмента с технологией синего лазера Renishaw, обеспечивает непревзойденную точность измерения инструмента, особенно малого диаметра.

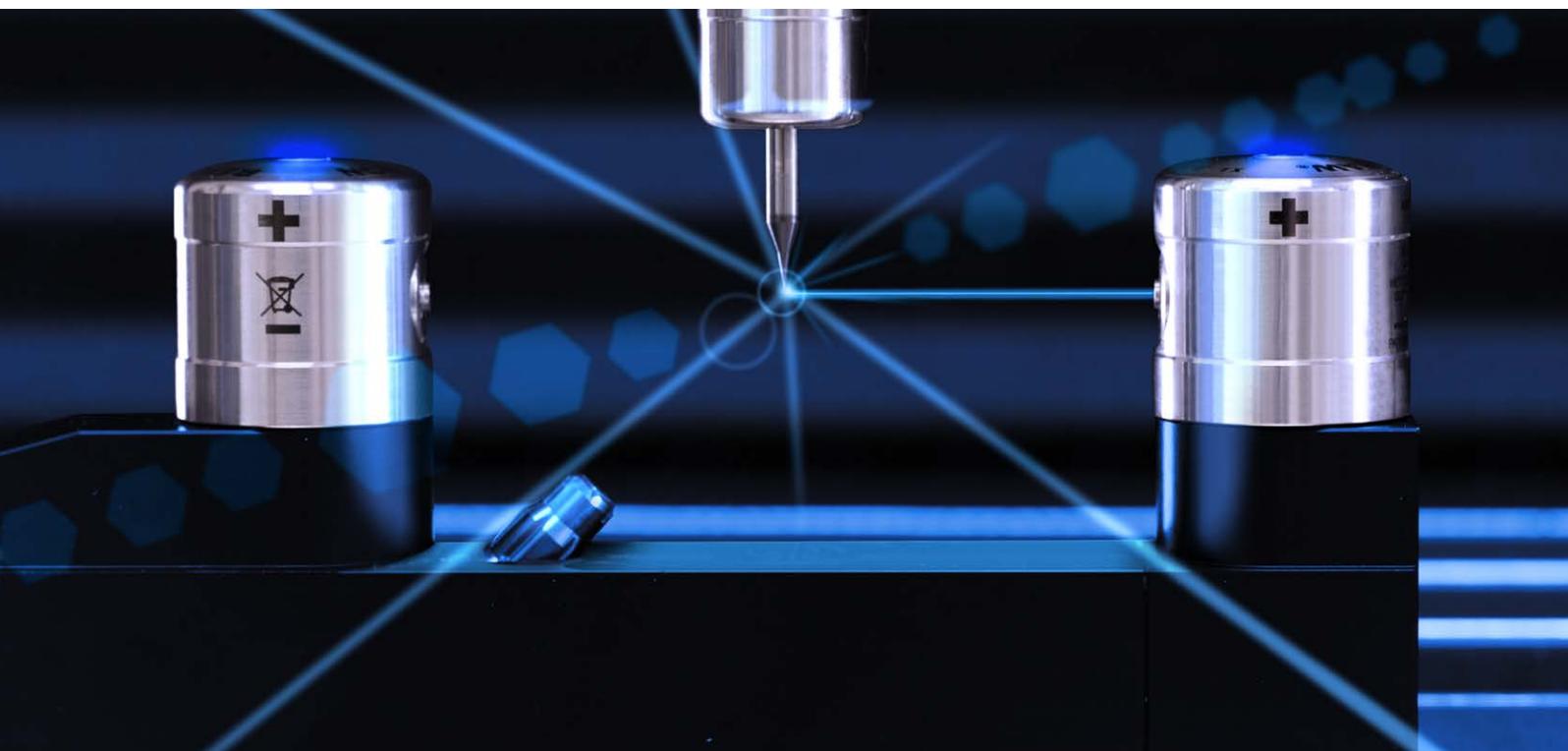


Основные характеристики и преимущества:

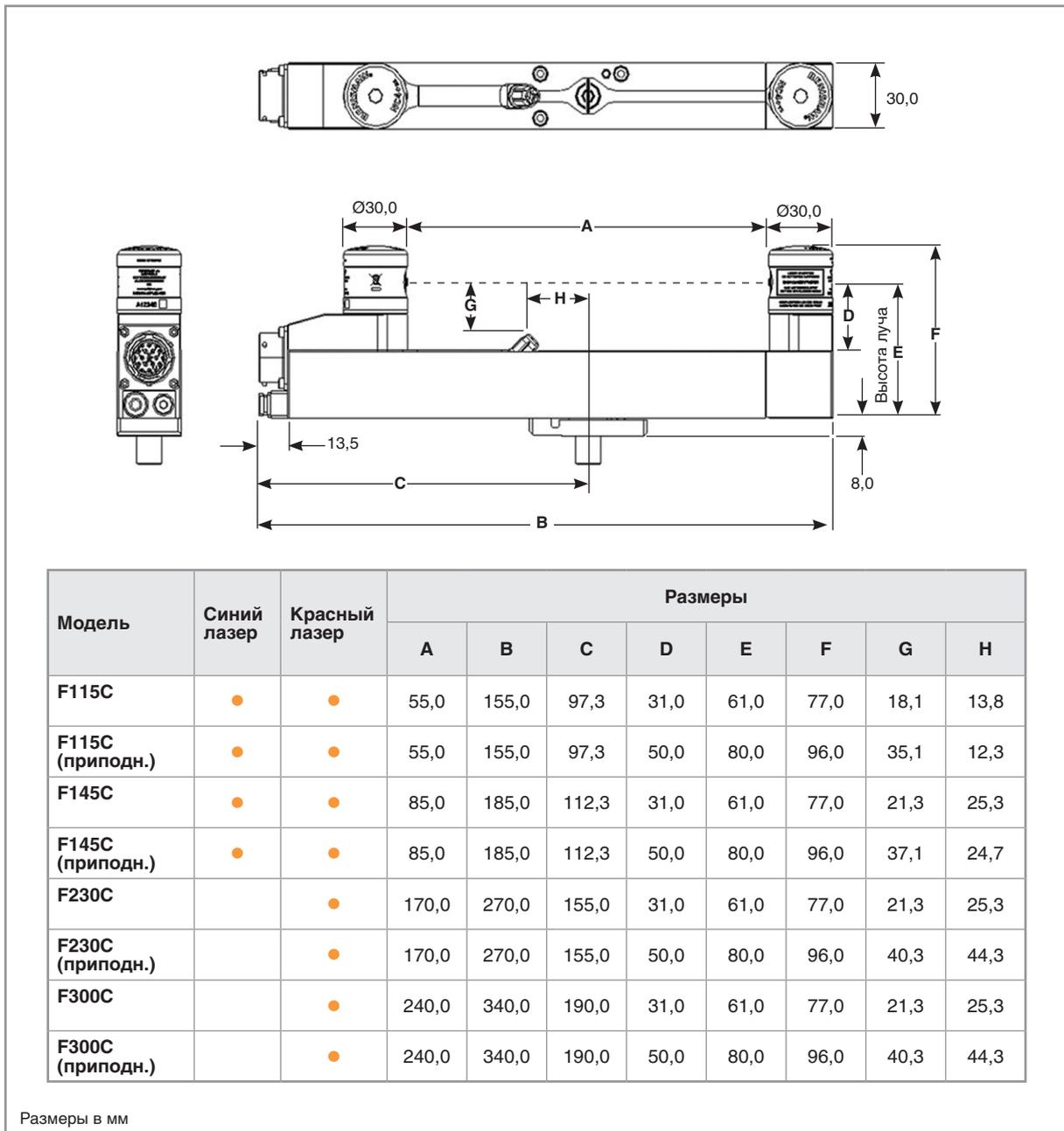
- Высокая точность измерения длины и диаметра инструмента
- Режим скоростного обнаружения поломки инструмента
- Измерение и обнаружение инструмента диаметром от 0,03 мм (в зависимости от расстояния разнесения и способа монтажа)
- Компактная конструкция идеально подходит для станков, для которых крупногабаритные бесконтактные системы непригодны
- Надежная работа в самых жестких условиях эксплуатации

// Если бы не система компании Renishaw, станок мог бы, например, продолжать работать со сломанной режущей пластиной, что привело бы к катастрофическим результатам. Кроме того, поскольку проверка инструментов на наличие поломки осуществляется автоматически, один оператор может с легкостью управлять несколькими станками. Все, что ему необходимо сделать, — это установить заготовки и следить за тем, чтобы все было в порядке. //

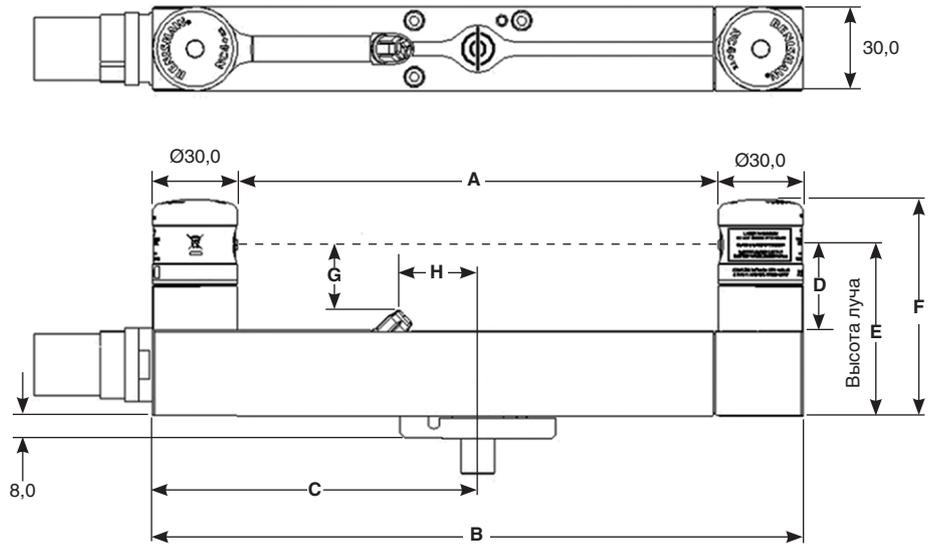
Ducati (Италия)



Размеры системы с разъемом (синий и красный лазер)



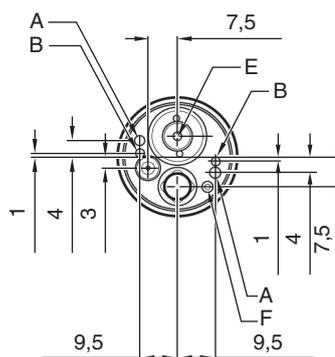
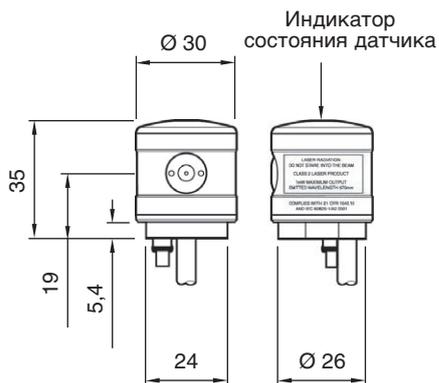
Размеры проводной системы (только красный лазер)



Модель	Си- ний лазер	Крас- ный лазер	Размеры							
			A	B	C	D	E	F	G	H
F115		●	55,0	115,0	57,5	31,0	61,0	77,0	18,0	13,7
F115 (приподн.)		●	55,0	115,0	57,5	50,0	80,0	96,0	35,6	12,6
F145		●	85,0	145,0	72,5	31,0	61,0	77,0	20,4	24,5
F145 (приподн.)		●	85,0	145,0	72,5	50,0	80,0	96,0	37,5	25,0
F230		●	170,0	230,0	115,0	31,0	61,0	77,0	21,3	25,3
F230 (приподн.)		●	170,0	230,0	115,0	50,0	80,0	96,0	40,3	44,3
F300		●	240,0	300,0	150,0	31,0	61,0	77,0	21,4	25,4
F300 (приподн.)		●	240,0	300,0	150,0	50,0	80,0	96,0	40,4	44,4

Размеры в мм

Размеры раздельной системы (только красный лазер)



- A = Монтажные отверстия (2 шт.), М3 x 0,5 P x глубина 8 мм
- B = Отверстия под штифт (2 шт.), Ø 2,0 мм x глубина 8 мм
- C = Пневматический разъем с байонетным соединением, пластмассовая трубка Ø 3 мм
- D = Кабель электропитания Ø 6 мм
- E = Выходное отверстие герметизирующего устройства PassiveSeal™. Не закрывать
- F = Болт-заглушка. Не трогать

Размеры в мм

Технические характеристики NC4

Применение		Прецизионная высокоскоростная бесконтактная наладка инструмента и обнаружение его поломки на вертикальных и горизонтальных обрабатывающих центрах любых габаритов, многоцелевых станках и портальных обрабатывающих центрах.
Способ передачи сигнала		Проводная передача сигнала
Совместимый интерфейс		NCi-6
Повторяемость		$\pm 1,0$ мкм 2σ
Наладка инструмента и обнаружение поломки инструмента (минимальный размер инструмента или элемента)		$\varnothing 0,03$ мм или больше в зависимости от расстояния между блоками и способа монтажа
Выход (из интерфейсного блока)		<p>Два неполярных твердотельных реле (SSR). Каждое реле может быть в нормально-разомкнутом либо в нормально-замкнутом состоянии (переключение между ними осуществляется с помощью специального переключателя). Ток (макс.) – 50 мА, напряжение (макс.) ± 50 В.</p> <p>Интерфейс включает в себя дополнительное реле, которое может использоваться для переключения выхода между системой NC4 и шпиндельным датчиком. Это реле может также использоваться для управления электромагнитным клапаном для обдува инструмента струей сжатого воздуха (не входит в комплект поставки).</p>
Напряжение питания (к интерфейсу)		От 11 В до 30 В постоянного тока
Потребляемый ток (к интерфейсу)		120 мА при 12 В, 70 мА при 24 В
Защита источника питания		Автоматические предохранители в интерфейсе. Возврат в исходное состояние осуществляется путём отключения питания и устранения неисправности с последующим возобновлением питания.
Способ подключения (По запросу доступны другие конфигурации)		Проводные системы: выход кабеля по торцу блока. Системы с разъемом: гнездо разъема.
Кабель (к интерфейсу)	Характеристики	$\varnothing 6,0$ мм, две витые пары с индивидуальным сердечником и экран, каждый сердечник $18 \times 0,1$ мм, изолирован
	Длина	12,5 м
	Электрическое подключение	Проводные системы: выход кабеля по торцу блока. Системы с разъемом: кабель с байонетным разъемом, гнездо разъема на торце блока. Другие конфигурации поставляются по запросу.
Подача воздуха для системы NC4		Проводные системы: $\varnothing 3,0$ мм \times 5,0 м. Системы с разъемом: $\varnothing 4,0$ мм \times 5,0 м. Воздухопровод, давление до 6,0 бар. Воздух, подводимый к системе NC4, должен удовлетворять требованиям стандарта BS ISO 8573-1: 2010.
Подача сжатого воздуха для системы обдува		Воздухопровод $\varnothing 6,0$ мм \times 5,0 м, 6,0 бар максимум. Воздух, подводимый к системе обдува, должен удовлетворять требованиям стандарта BS ISO 8573-1: 2010 Class 2.9.4.
Тип лазера		Лазерное устройство класса 2: NC4 (красный лазер) — максимальная мощность излучения 1 мВт при длине волны 670 нм. NC4+ Blue (синий лазер) — максимальная мощность излучения 1 мВт при длине волны 405 нм. ВНИМАНИЕ! Лазерное излучение. Не заглядывать в излучатель.
Юстировка лазерного луча		Устройство поставляется с регулируемой монтажной пластиной, расположенной с нижней стороны датчика.
Масса (включая кабель длиной 12,5 м).		От 1080 г до 2000 г в зависимости от конфигурации
Степень защиты оболочки		IPX6 и IPX8, BS EN 60529:1992+A2:2013 (IEC 60529:1989+A1:1999+A2:2013)
Монтаж (По запросу поставляются другие варианты крепления.)		Болты M4 (3 шт.), M10 или M12 для монтажа с помощью монтажно-юстировочного устройства (в комплект поставки не входит)
Температура хранения		от -25 до $+70$ °C
Рабочая температура		от $+5$ °C до $+55$ °C

Для получения более подробных сведений, включая информацию об оптимальных способах применения и о поддержке, обращайтесь в компанию Renishaw или посетите веб-страницу www.renishaw.ru/nc4

NCPCB

Простая и компактная система бесконтактной наладки инструмента на станках для сверления печатных плат используется для проверки биения, наладки инструмента и обнаружения поломки инструмента.

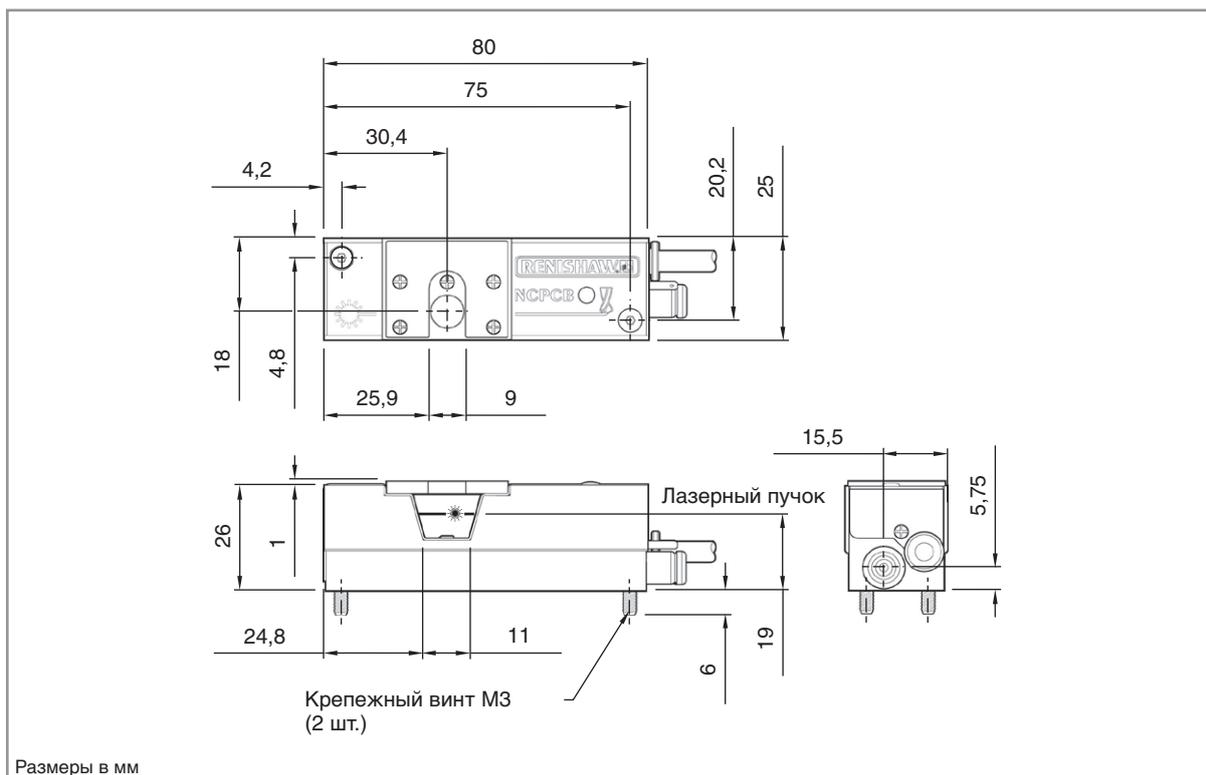


Основные характеристики и преимущества:

- Компактный размер: всего 80 мм (длина) × 25 мм (ширина) × 27 мм (высота)
- Встроенная система продувки воздухом для очистки оптики и инструмента
- Измерение инструментов диаметром до 0,1 мм
- Использование на многшпиндельных станках со скоростью вращения 250 000 об/мин
- Повторяемость 0,50 мкм (2σ)



Размеры



Технические характеристики NCPCB

Применение		Высокоточное измерение инструмента и обнаружение его поломки на станках для сверления и фрезерования печатных плат.
Способ передачи сигнала		Проводная передача сигнала
Совместимый интерфейс		Sieb & Meyer 44-52
Повторяемость		0,50 мкм (2σ)
Наладка инструмента		Ø 0,10 мм
Обнаружение поломки инструмента		Ø 0,08 мм
Диапазон обнаружения		-
Напряжение питания		5 В пост. тока ±0,1 В
Потребляемый ток		60 мА при 5 В пост. тока
Выходной сигнал (из интерфейсного блока)		Сигнал (выходной). HCMOS 5 В, выходной сигнал 12 мА. Пучок перекрыт: 0 В, не перекрыт: 5 В
Защита входа/выхода		-
Способ подключения		Выход кабеля по торцу блока.
Кабель (для подключения к ЧПУ станка)	Характеристики	Ø 4,85 мм, 5-жильный экранированный кабель, каждая жила 18 x 0,1 мм
	Длина	0,8 м
	Электрическое соединение	Выход кабеля по торцу блока.
Подача сжатого воздуха		Через разъем с байонетным соединением Ø 4 мм, мин. 0,5 бар, макс. 3 бар. Параметры подачи воздуха в NCPCB должны соответствовать ISO 8573-1: Класс 1.7.2.
Тип лазера		-
Юстировка лазерного луча		-
Масса		130 г
Степень защиты оболочки		IP50 (EN/IEC 60529)
Крепление		Болты М3 (2 шт.)
Рабочая температура		От +5 °С до +55 °С

Для получения более подробных сведений, включая информацию об оптимальных способах применения и о поддержке, обращайтесь в компанию Renishaw или посетите веб-страницу www.renishaw.ru/ncpcb

TRS2

Система для распознавания инструмента используется для бесконтактного обнаружения поломки цельного режущего инструмента на различных станках. Уникальная система ToolWise™ для распознавания инструмента позволяет определить его наличие или отсутствие, анализируя характер изменения интенсивности света, отраженного от вращающегося инструмента. Хаотичное изменение интенсивности света, обусловленное отражением от летящей мелкой стружки и смазочно-охлаждающей жидкости, игнорируется, в связи с чем вероятность ошибочного обнаружения поломки из-за попадания посторонних предметов в зону луча, существенно снижается. Наличие одного блока позволяет устанавливать его вне рабочей среды, экономя тем самым ценное пространство на столе.



Основные характеристики и преимущества:

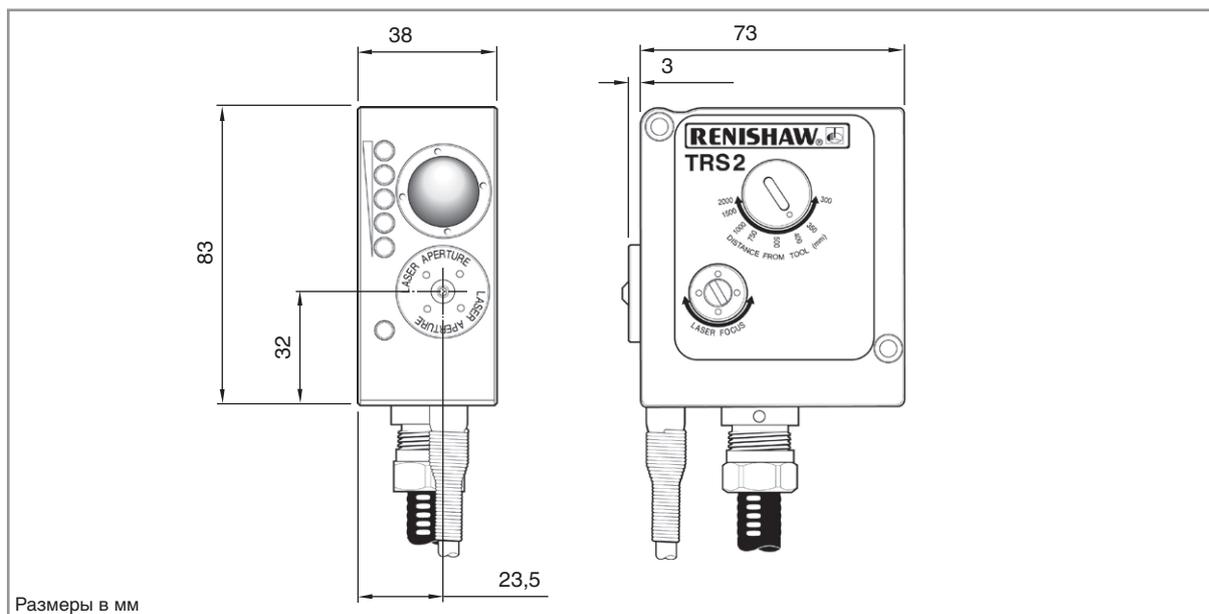
- Невысокая стоимость, быстрое действие и надежность
- Новейшая технология распознавания инструмента ToolWise
- Невероятное быстрое действие: как правило, инструмент находится в области лазерного луча примерно 1 секунду
- Простота установки и настройки

Для каждого компонента необходима проверка как минимум 34 инструментов. Таким образом, на проверку системой TRS2 уходит менее 7 секунд, время цикла для каждой детали сокращено в среднем на 7,5 минуты, что примерно 6 % от времени цикла. После детального анализа, исходя из стоимости эксплуатации станка, можно определить, что это эквивалентно экономии более 150 тыс. евро в первый год.

SAME DEUTZ-FAHR (Италия)



Размеры



Технические характеристики TRS2

Применение	Высокоскоростное бесконтактное обнаружение поломки цельного инструмента на вертикальных и горизонтальных обрабатывающих центрах любых габаритов, всех портальных обрабатывающих центрах и многоцелевых станках.	
Способ передачи сигнала	Проводная передача сигнала	
Совместимый интерфейс	Н/П (встроенный интерфейс)	
Повторяемость	-	
Наладка инструмента	-	
Обнаружение поломки инструмента	Ø 0,2 мм (см. прим. 1 и 2)	
Диапазон обнаружения	TRS2: регулируемый диапазон от 300 мм до 2 м. Заводская настройка: 350 мм. TRS2-S: фиксированное значение 350 мм.	
Напряжение питания	От 11 В до 30 В постоянного тока	
Потребляемый ток	65 мА при 12 В пост. тока, 42 мА при 24 В пост. тока	
Выходной сигнал (из интерфейсного блока)	Выход сигнала состояния. Выход — неполярное электронное реле, которое можно установить в нормально разомкнутое либо в нормально замкнутое состояние.	
Защита входа/выхода	Защита питания/выходов обеспечивается автоматическими предохранителями.	
Способ подключения	Выход кабеля в нижней части блока	
Кабель (для подключения к системе ЧПУ станка)	Характеристики	Ø 0,5 мм, 5-жильный экранированный кабель, каждая жила 18/0,1 мм с изоляцией.
	Длина	5 м, 10 м
	Электрическое Соединение	Выход кабеля в нижней части блока.
Подача сжатого воздуха	Воздухопровод Ø 4 мм Воздух, подводимый к системе TRS2, должен отвечать требованиям стандарта ISO 8573-1: Класс 1.7.2.	
Тип лазера	Лазерное устройство класса 2 ОСТОРОЖНО! Лазерное излучение. Не заглядывать в излучатель.	
Юстировка лазерного луча	Устройство поставляется с регулируемым монтажным кронштейном.	
Масса	750 г, включая кабель длиной 10 м.	
Степень защиты оболочки	IPX8 (EN/IEC 60529) при включенной подаче воздуха.	
Крепление	В комплекте поставляет монтажный кронштейн с пазами М6 (2 шт.). Предполагаются другие варианты монтажа.	
Рабочая температура	от +5 °С до +55 °С	

Примечание 1 Каждое устройство TRS2 прошло испытания с использованием короткого сверла HSS с оксидным покрытием Ø 0,5 мм (номер по каталогу Farnell 203778) на расстоянии 350 мм. Условия проведения испытаний: сухой инструмент, скорость вращения 5000 об/мин, инструмент должен быть обнаружен TRS2 за 1 секунду.

Примечание 2 В зависимости от диапазона, класса обработки поверхности инструмента, условий обработки на конкретном станке и способа установки системы.

Для получения более подробных сведений, включая информацию об оптимальных способах применения и о поддержке, обращайтесь в компанию Renishaw или посетите веб-страницу www.renishaw.ru/trs2

APC-датчик

Серия APC представлена датчиками APCA-45 и APCS-45.

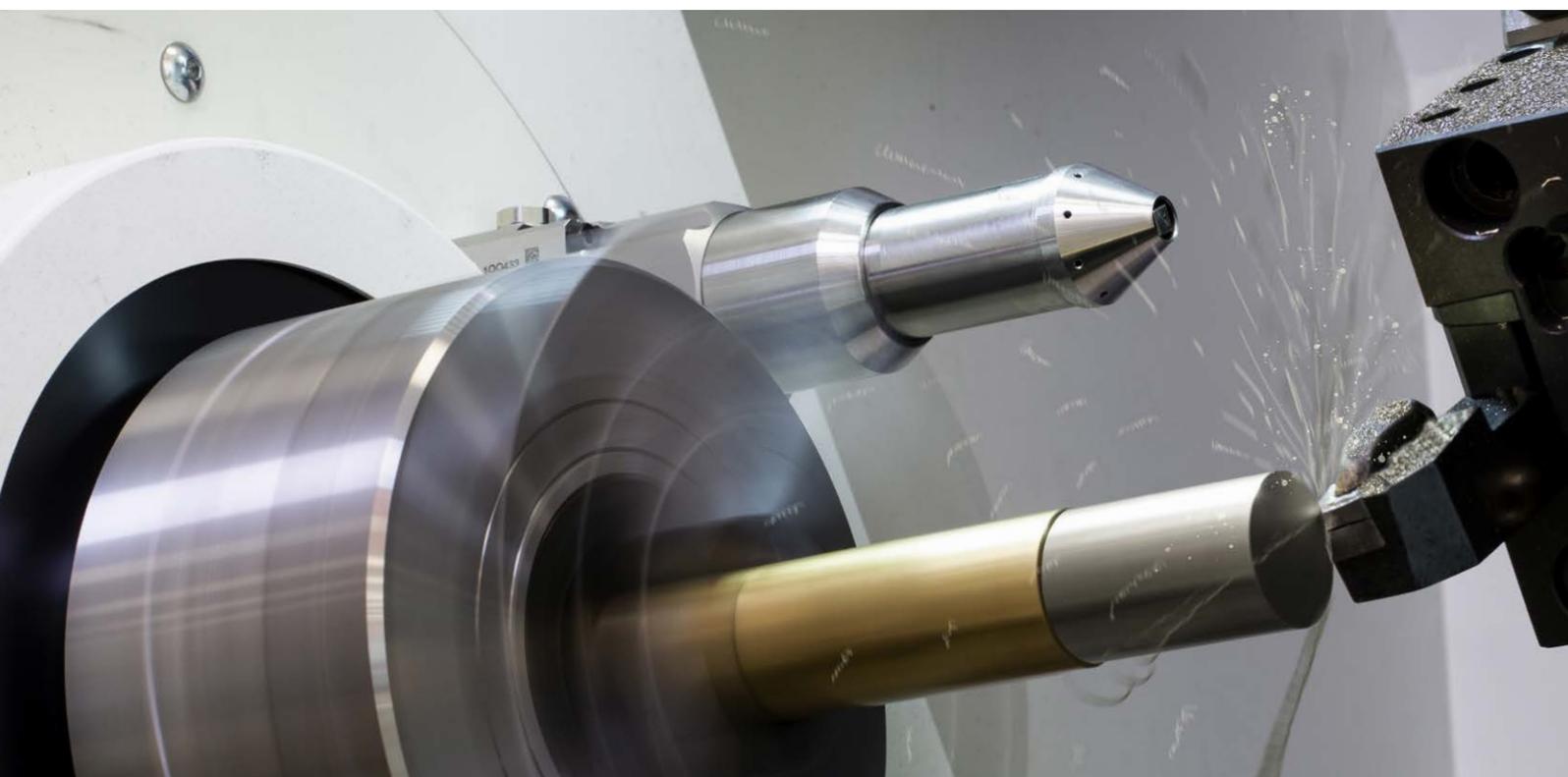
Крышка датчика APCA-45 выдвигается и втягивается за счет сжатого воздуха, а крышка датчика APCS-45 выдвигается за счет сжатого воздуха и втягивается за счет пружины.

Обе модели являются компактными и надежными датчиками для наладки инструмента, специально созданными для работы в тяжелых условиях на токарных и многоцелевых станках. Ряд инновационных конструктивных решений обеспечивает точность и надежность измерения инструментов, снижение процента брака, повышение качества и производительности.

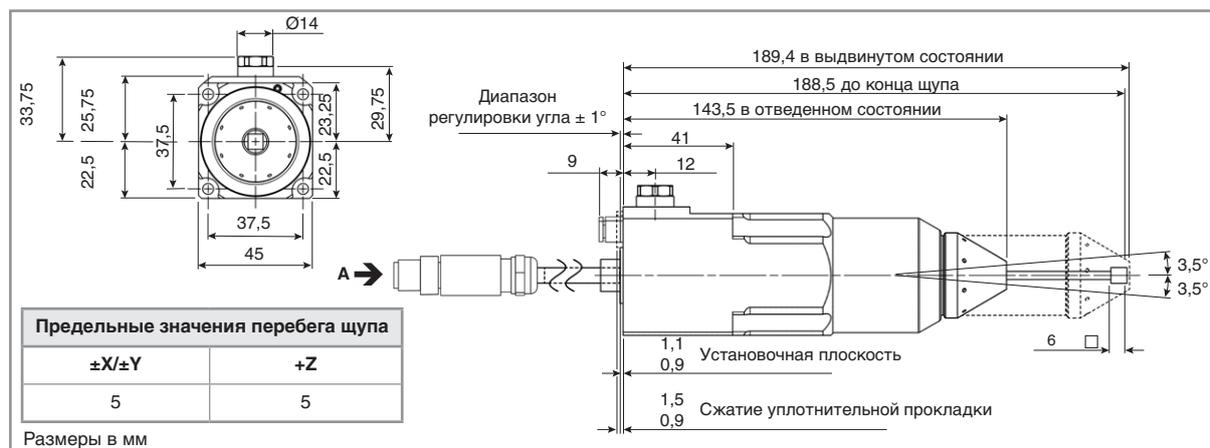


Основные характеристики и преимущества:

- Быстрое измерение токарных, отрезных, канавочных, резьбонарезных и расточных инструментов
- Крышка с пневматическим приводом обеспечивает полную защиту щупа, когда он не используется.
- Уменьшение влияния человеческого фактора и снижение процента брака благодаря большей автоматизации процесса измерения
- Повышение производительности и снижение непроизводственного времени благодаря быстрому операционному контролю (измерения можно производить, не извлекая заготовку из патрона). Повторяемость 1,50 мкм (2 σ) (в зависимости от версии датчика)
- Повышение качества продукции за счет компенсации износа и теплового расширения/сжатия инструмента



Размеры



Характеристики

Исполнение	APCA-45	Выдвижение и втягивание с помощью пневмопривода
	APCS-45	Выдвижение с помощью пневмопривода и втягивание с помощью пружины
Применение	Датчик с автоматическим защитным кожухом для наладки инструмента, предназначенный для работы на многофункциональных и токарных станках. Возможность устранения загрязнений путем продувки воздухом.	
Способ передачи сигнала	Проводная передача сигнала	
Совместимые интерфейсы	HSI или HSI-C	
Масса	1200 г с кабелем длиной 0,5 м и соединительным разъемом.	
Кабель	Мин. 0,5 м, разъем M12 согласно стандарту IEC 61076-2-101. Стандартный гнездовой разъем, тип A (см. прим. 1).	
Направление измерений	$\pm X$, $\pm Y$, $+Z$	
Односторонняя повторяемость	1,50 мкм 2σ (см. прим. 2)	
Усилие срабатывания щупа (см. прим. 3)	Плоскость XY (низкое усилие) Плоскость XY (высокое усилие) В направлении $+Z$	0,49 Н, 50,25 гс 0,90 Н, 92,21 гс 6,79 Н, 692,88 гс
Напряжение питания	От 12 В до 30 В пост. тока	
Потребляемый ток	Интерфейсный блок HSI	40 мА при 12 В пост. тока, 23 мА при 24 В пост. тока
	HSI-C	110 мА при 12 В постоянного тока, 80 мА при 24 В пост. тока
Подача сжатого воздуха	Подаваемый воздух должен удовлетворять требованиям стандарта BS ISO 8573-1: Класс 4.6.3. Максимальное рабочее давление 6,5 бар (94,27 psi), минимальное рабочее давление 4,5 бар (65,27 psi)	
Входные пневматические соединения	Три байонетных фитинга для трубки Ø 4 мм (ISO/TS 11619:2014). Для выдвижения, втягивания и продувки сжатым воздухом (см. прим. 4).	
Выходные соединения	Выход с резьбой G1/8 с заглушкой, DIN EN ISO 228, для подсоединения трубки обдува, работа которой настраивается пользователем	
Крепление	Винт M4 длиной 50 мм (по ISO 4762, класс прочности 12.9) или эквивалент, 4 шт.	
Датчик подтверждения отвода	Рабочее напряжение от 12 до 30 В пост. тока; ток при отсутствии нагрузки 3 мА; номинальный рабочий ток 150 мА; выходной PNP-транзистор-ключ с открытым коллектором, нормально разомкнутый (НР). При выдвинутом кожухе выходной уровень – низкий (LOW). При отведенном кожухе выходной уровень – высокий (HIGH) (12-30 В пост. тока)	
Степень защиты оболочки	IPX6 и IPX8, BS EN 60529:1992+A2:2013 (IEC 60529:1989+A1:1999+A2:2013) Класс защиты разъема (в соединенном состоянии): IP67.	
Температура хранения	от -25 до $+70$ °C	
Рабочая температура	От $+5$ до $+55$ °C	

- Примечание 1. При монтаже проводки для подключения APC-датчика к устройству ЧПУ необходимо обеспечить подсоединение экрана.
- Примечание 2. Проверка эксплуатационных характеристик выполняется при стандартной скорости 480 мм/мин. В зависимости от требований конкретной задачи может выбираться более высокая скорость.
- Примечание 3. При использовании щупа длиной 60 мм.
- Примечание 4. Может быть настроено пользователем для обеспечения работы функции продувки сжатым воздухом.

Для получения более подробных сведений, включая информацию об оптимальных способах применения и о поддержке, обращайтесь в компанию Renishaw или посетите веб-страницу www.renishaw.ru/apc

HPRA

Прецизионная съемная рука, которая вручную устанавливается на станок для наладки инструмента и снимается после завершения работ.

В процессе выполнения измерения рука фиксируется в стыковочном соединении, обеспечивающем высокую повторяемую точность установки. Пока HPRA не используется, она находится на стойке, расположенной на станке или рядом с ним.



Основные характеристики и преимущества:

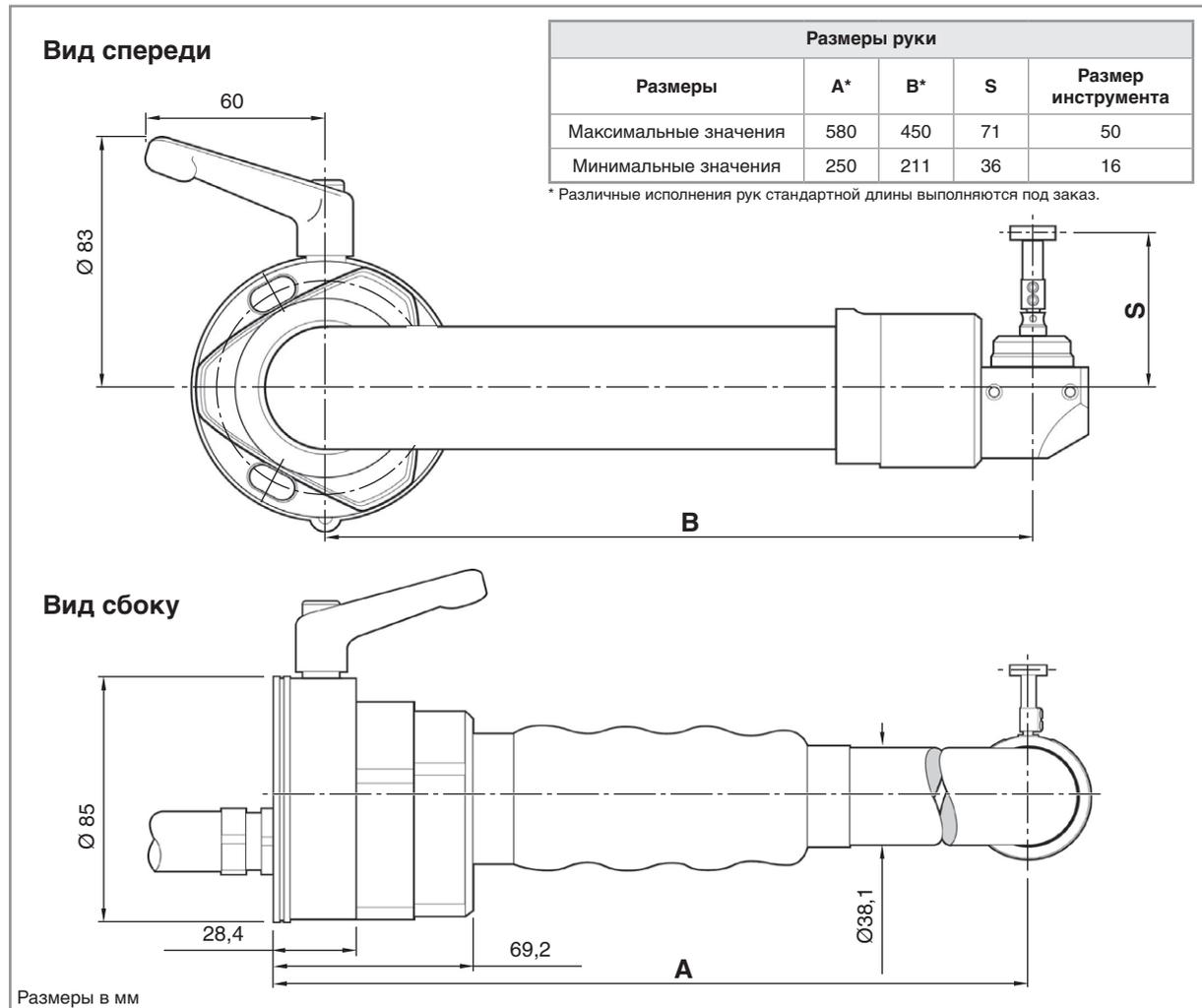
- Рука снимается со станка после завершения работ и занимает минимальное пространство.
- Двухцветный светодиодный индикатор, постоянно отображающий состояние системы.
- Настройка инструмента выполняется примерно на 90 % быстрее по сравнению с традиционными ручными методами.
- Предусматривает установку на уже используемые станки.
- Ломкий предохранитель шупа защищает датчик от повреждения в случае превышения пределов перебега шупа.
- Конфигурации шупов подходят для инструментов на 16 мм, 20 мм, 25 мм, 32 мм, 40 мм и 50 мм.

// При использовании оптических устройств предварительной наладки инструмента для измерения наших блоков КМ у нас получалось очень много брака. Кроме того, при таком способе измерений оператор должен был вводить в систему ЧПУ вручную набор данных длиной около 150 символов. Одна ошибка, допущенная оператором, может привести к поломке станка стоимостью 200 тыс. фунтов стерлингов. Мы могли бы использовать прямую обратную связь с устройствами предварительной наладки инструмента, однако решение Renishaw оказалось более экономичным. Сегодня мы работаем с гарантированной повторяемостью, минимальными ошибками операторов и безо всякого брака».

Geo. W. King Ltd (Великобритания)



Размеры



Технические характеристики HPRA

Исполнение		Стандартный выход сзади	Стандартный выход сбоку
Применение		Измерение инструмента и определение его поломки на 2- и 3-осевых токарных станках с ЧПУ	
Способ передачи сигнала		Проводная передача сигнала	
Датчик		RP3 (см. прим. 1)	
Совместимые интерфейсы		TSI 2 или TSI 2-C	
Кабель (к интерфейсу)	Характеристики	Ø4,0 мм, 2-жильный экранированный кабель, каждая жила 7 × 0,2 мм	
	Длина	3 м, 5,5 м, 10 м, 12 м	3 м
Направление измерений		±X, ±Y, +Z	
Стандартная повторяемость точки измерения (см. прим. 2)		5,00 мкм (2σ) X/Z (руки для станков с патронами диаметром от 6 до 15 дюймов) 8,00 мкм (2σ) X/Z (руки для станков с патронами диаметром от 18 до 24 дюймов)	
Усилие срабатывания щупа		См. примечание 1	
Степень защиты оболочки		IPX8 (EN/IEC 60529)	
Крепление		Болты M6 (3 шт.)	
Рабочая температура		От +5 °C до +55 °C	

Примечание 1 Более подробная информация представлена на странице 3-40 продукта RP3.

Примечание 2 Условия теста: Длина щупа: Скорость перемещения щупа: 22 мм
Усилие срабатывания: 36 мм/мин
заводская настройка

Для получения более подробных сведений, включая информацию об оптимальных способах применения и о поддержке, обращайтесь в компанию Renishaw или посетите веб-страницу www.renishaw.ru/hpra

НРРА

Простая измерительная система с неавтоматическим откидным рычагом, на который установлен контактный измерительный датчик. Эта система постоянно закреплена на токарном станке и может быть в любой момент использована для прецизионной наладки инструмента.

Запатентованное поворотное приспособление новейшей конструкции автоматически фиксирует руку, благодаря чему обеспечивается высокая воспроизводимость позиционирования датчика. Дополнительные устройства регулировки или фиксации не требуются.

Помимо высокой производительности, НРРА занимает минимальное пространство на станке благодаря своей компактной конструкции.

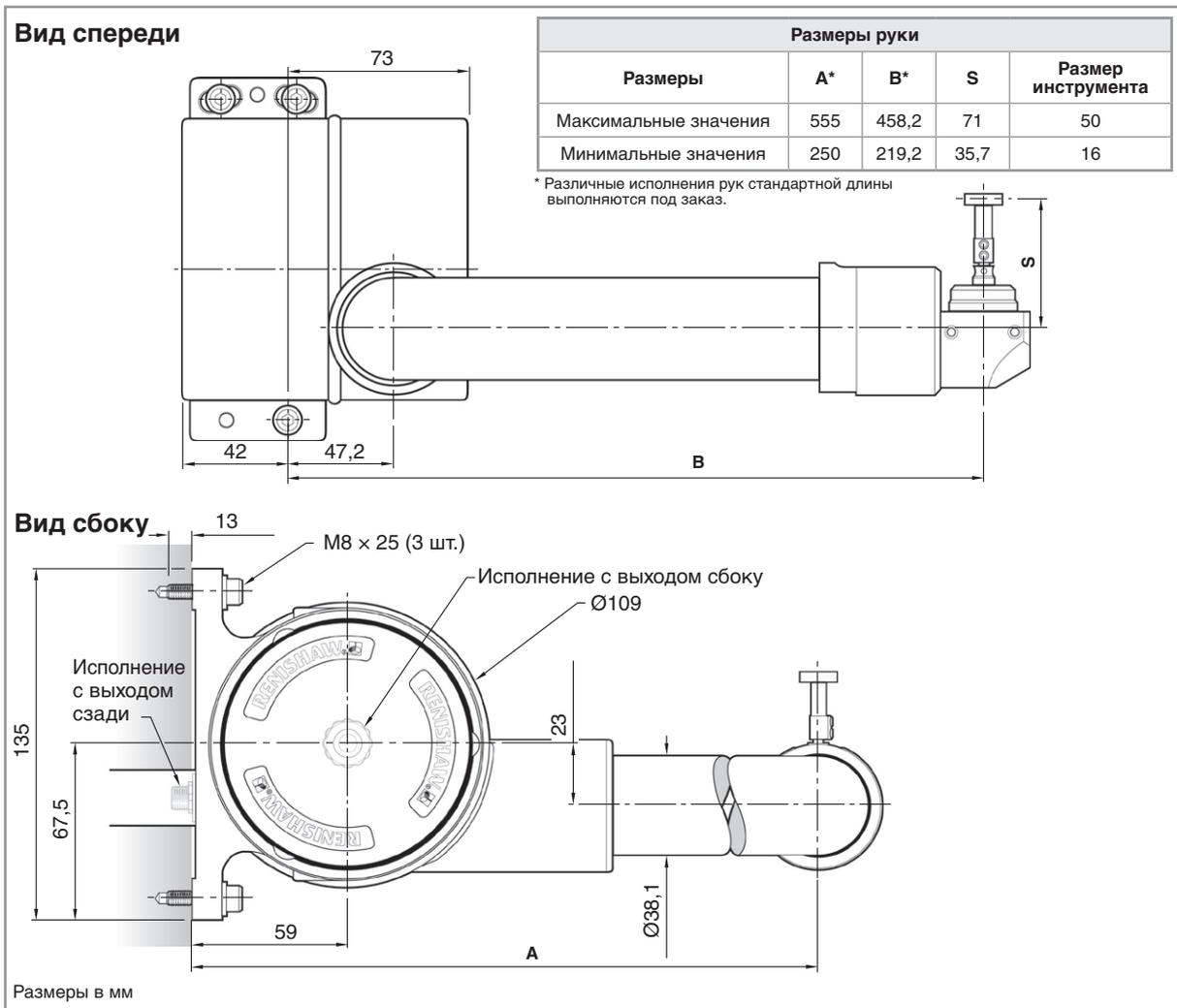


Основные характеристики и преимущества:

- Износостойкое поворотное приспособление с длительным сроком службы
- Держатель из специальной стали с низким коэффициентом теплового расширения
- В нерабочем состоянии занимает на станке минимальное пространство.
- Двухцветный светодиодный индикатор, постоянно отображающий состояние системы.
- Наладка инструмента выполняется примерно на 90 % быстрее по сравнению с традиционными ручными методами.
- Ломкий предохранитель щупа защищает датчик от повреждения в случае превышения пределов перебега щупа.
- Конфигурации щупов подходят для инструментов на 16 мм, 20 мм, 25 мм, 32 мм, 40 мм и 50 мм.



Размеры HPPA



Технические характеристики HPPA

Исполнение		Стандартный выход сзади	Стандартный выход сбоку
Применение		Измерение инструмента и определение его поломки на 2- и 3-осевых токарных станках с ЧПУ.	
Способ передачи сигнала		Проводная передача сигнала	
Датчик		RP3 (см. прим. 1)	
Совместимые интерфейсы		TSI 2 или TSI 2-C	
Кабель (к интерфейсу)	Характеристики	Ø5,9 мм, 5-жильный экранированный кабель, каждая жила 42 × 0,1 мм	Ø4,0 мм, 2-жильный экранированный кабель, каждая жила 7 × 0,2 мм
	Длина	2 м, 5 м, 10 м	7 мм
Направление измерений		±X, ±Y	
Стандартная повторяемость точки измерения (см. прим. 2)		5,00 мкм (2σ) X/Z (руки для станков с патронами диаметром от 6 до 15 дюймов)	
		8,00 мкм (2σ) X/Z (руки для станков с патронами диаметром от 18 до 24 дюймов)	
Усилие срабатывания щупа		(См. прим. 1)	
Угол поворота руки		90°/91° Если парковочный карман датчика не используется, максимальный угол поворота руки 91°.	
Степень защиты оболочки		IPX8 (EN/IEC 60529)	
Крепление		Болты M8 (3 шт.)	
Рабочая температура		От +5 °C до +55 °C	

Примечание 1 Более подробная информация представлена на странице 3-40 продукта RP3.

Примечание 2 Условия теста: Длина щупа: Скорость перемещения щупа: Усилие срабатывания: 22 мм / 36 мм/мин / заводская настройка

Для получения более подробных сведений, включая информацию об оптимальных способах применения и о поддержке, обращайтесь в компанию Renishaw или посетите веб-страницу www.renishaw.ru/hppa

HPMA

Рука с электроприводом для прецизионной наладки инструмента на токарных станках и многоцелевых токарных центрах.

Высокая скорость сервопривода манипулятора позволяет выполнять наладку инструмента и определять его поломку прямо в процессе обработки без вмешательства оператора: на активацию руки и ее фиксацию в требуемом положении уходит 2 секунды.

После завершения наладки инструмента подается команда на возврат руки с датчиком из зоны обработки в безопасное положение.

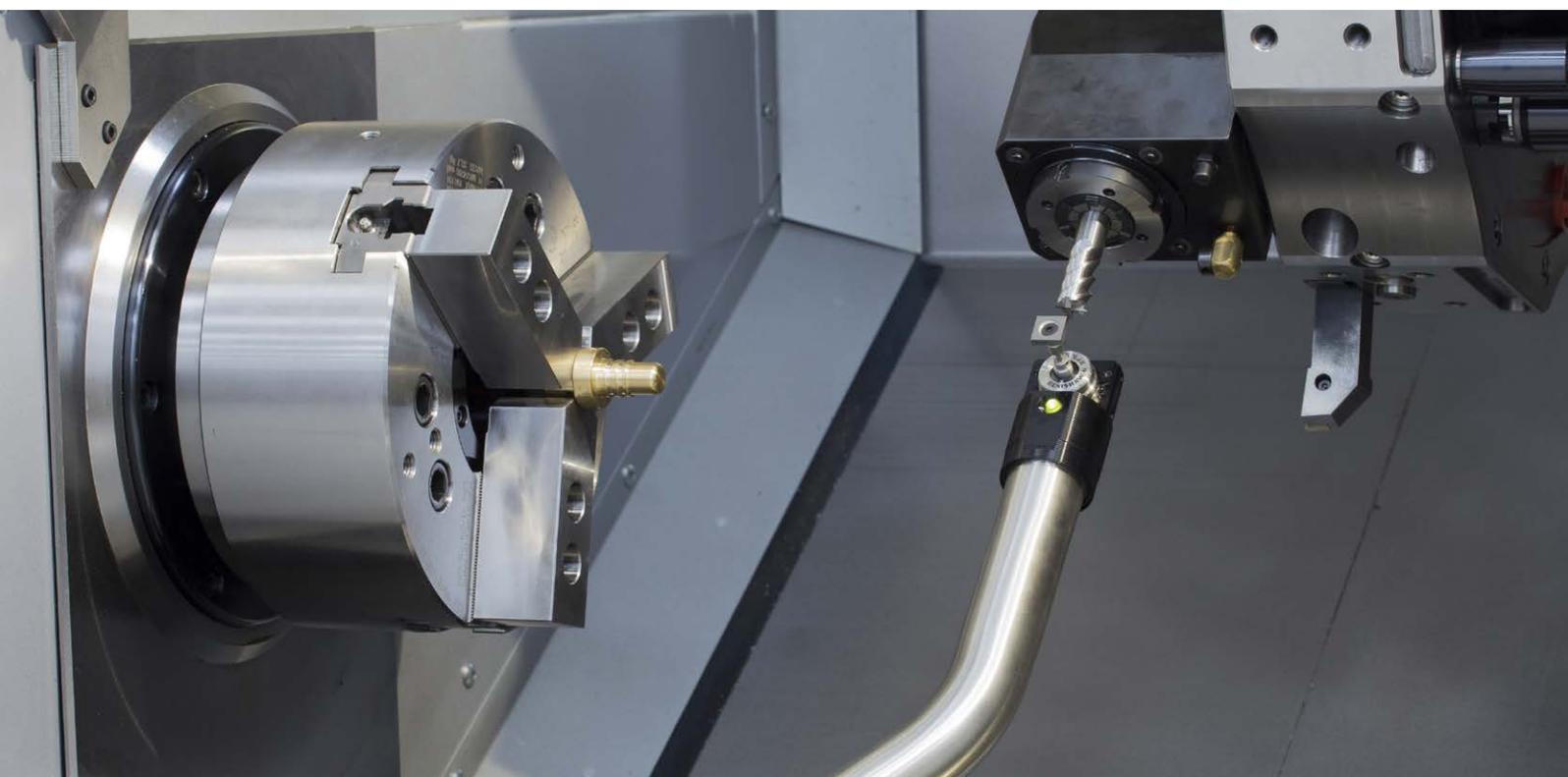
Запатентованное поворотное приспособление новейшей конструкции автоматически фиксирует руку, благодаря чему обеспечивается высокая воспроизводимость позиционирования датчика. Дополнительные устройства регулировки или фиксации не требуются.

Помимо высокой производительности, HPMA занимает минимальное пространство на станке благодаря своей компактной конструкции.

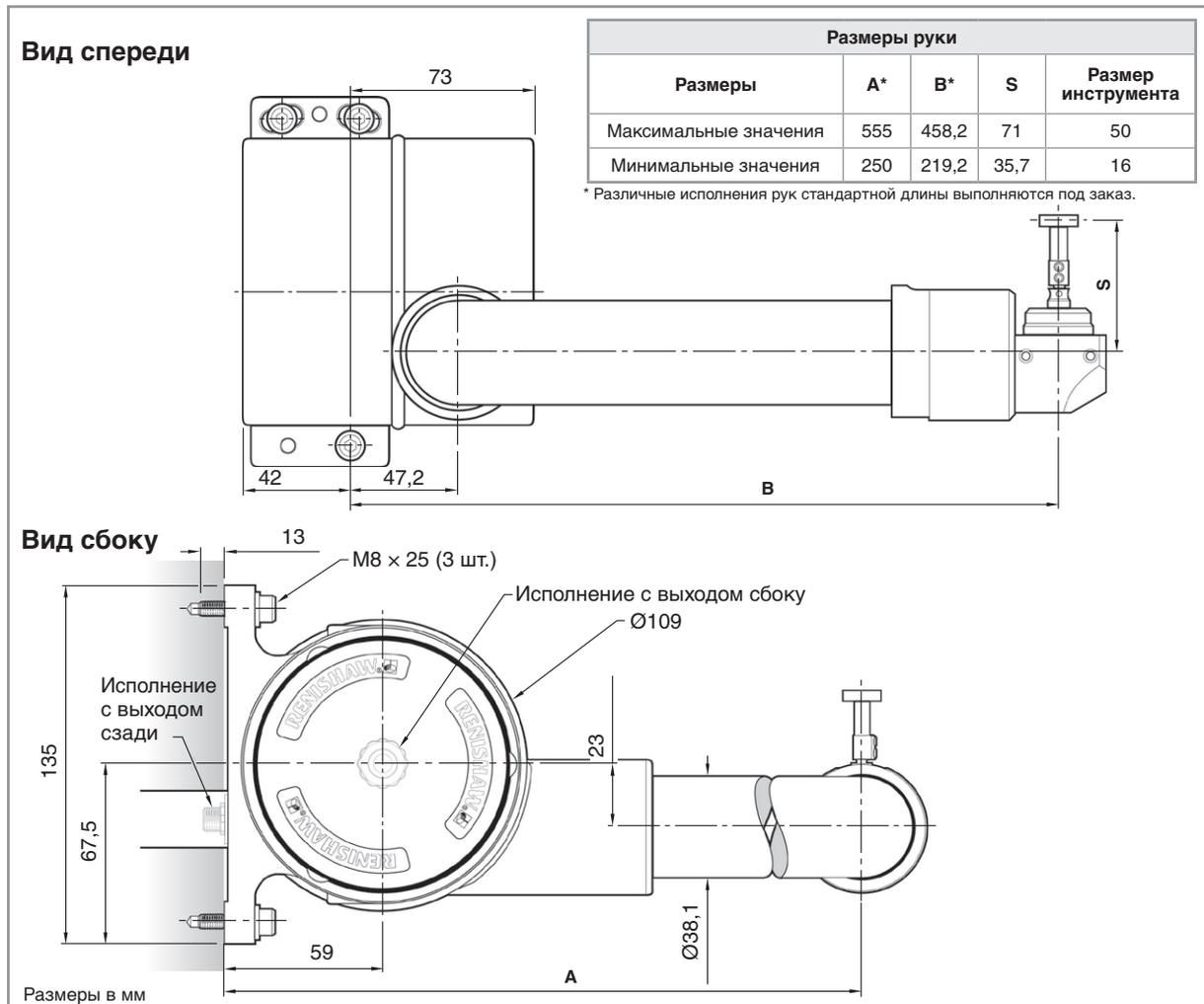


Основные характеристики и преимущества:

- Высокое быстродействие
- Полностью автоматическая наладка инструмента и определение его поломки
- Двухцветный светодиодный индикатор, постоянно отображающий состояние системы.
- Наладка инструмента выполняется примерно на 90 % быстрее по сравнению с традиционными ручными методами.
- Ломкий предохранитель шпула защищает датчик от повреждения в случае превышения пределов перебега шпула.
- Конфигурации шпупов подходят для инструментов на 16 мм, 20 мм, 25 мм, 32 мм, 40 мм и 50 мм.



Размеры HPMA



Технические характеристики HPMA

Исполнение		Стандартный выход сзади	Стандартный выход сбоку
Применение		Измерение инструмента и определение его поломки на 2- и 3-осевых токарных станках с ЧПУ.	
Способ передачи сигнала		Проводная передача сигнала	
Масса		≈ 5 кг	
Датчик		RP3 (см. прим. 1)	
Совместимые интерфейсы		TSI 3 или TSI 3-C	
Кабель (к интерфейсу)	Характеристики	Ø 7,3 мм, 5-жильный экранированный кабель, каждая жила 42 × 0,1 мм	Ø 4,35 мм, 4-жильный экранированный кабель, каждая жила 7 × 0,2 мм
	Длина	2 м, 5 м, 10 м (32,8 фута)	7 мм
Направление измерений		±X, ±Y	
Стандартная повторяемость измерения (см. прим. 2)		5,00 мкм (2σ) X/Z (руки для станков с патронами диаметром от 6 до 15 дюймов) 8,00 мкм (2σ) X/Z (руки для станков с патронами диаметром от 18 до 24 дюймов)	
Усилие срабатывания щупа		(См. прим. 1)	
Время поворота руки		MRO → ARO ≈ 3 секунды	ARO → MRO ≈ 3 секунды
Угол поворота руки		90°/91° (Если парковочный карман датчика не используется, максимальный угол поворота руки составляет 91°.)	
Степень защиты оболочки		IPX8 (EN/IEC 60529)	
Крепление		Болты M8 (3 шт.)	
Рабочая температура		От +5 °C до +55 °C	

Примечание 1 Более подробная информация представлена на странице 3-40 продукта RP3.

Примечание 2 Условия теста: Длина щупа: Скорость перемещения щупа: 22 мм (0,87 дюйма) 36 мм/мин Усилие срабатывания: заводская настройка

Для получения более подробных сведений, включая информацию об оптимальных способах применения и о поддержке, обращайтесь в компанию Renishaw или посетите веб-страницу www.renishaw.ru/hpma

HPGA

Прецизионная приводная рука для наладки инструмента на токарных и шлифовальных станках.

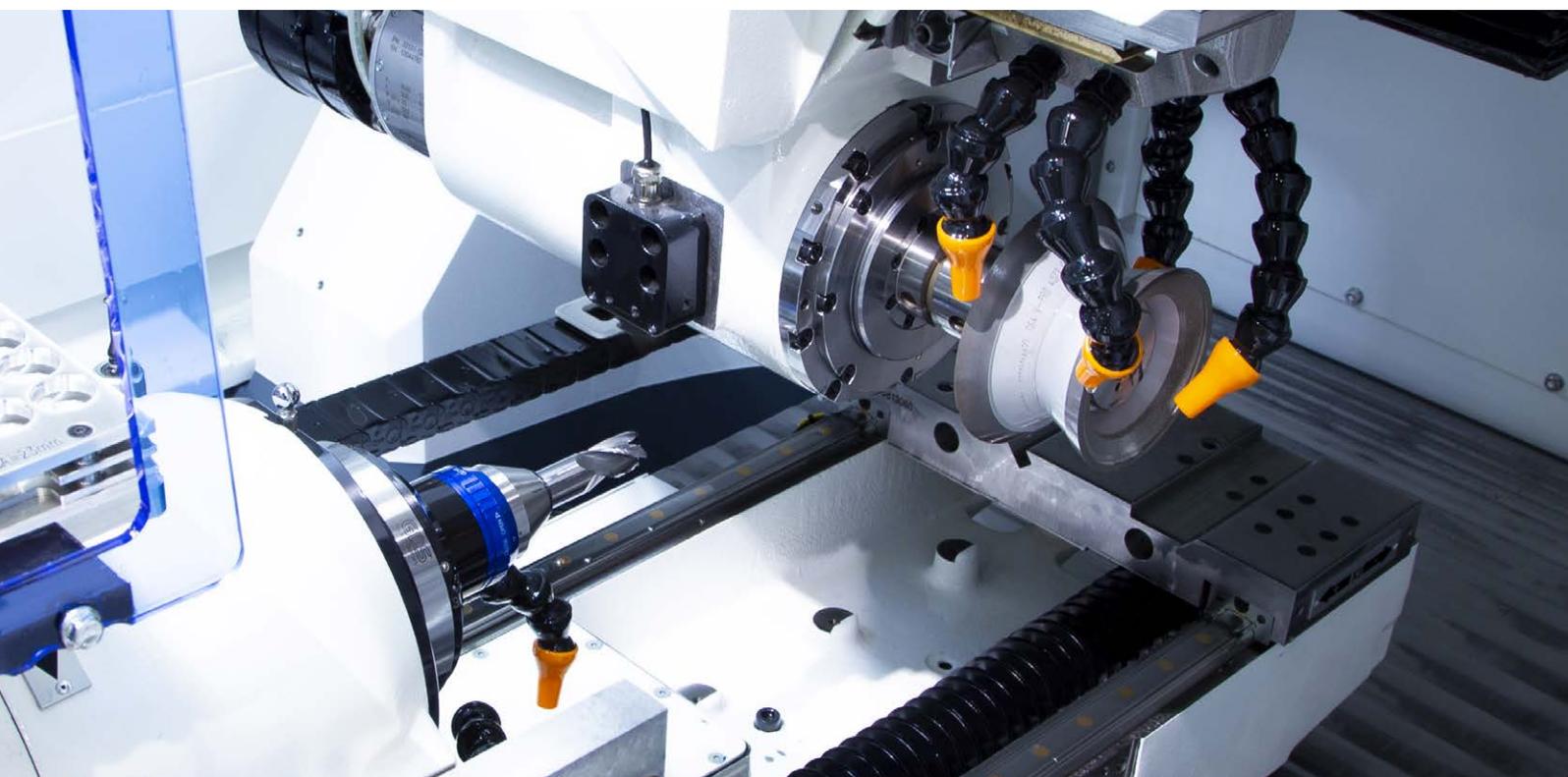
Запатентованная поворотная кинематическая конструкция обеспечивает высокую повторяемость позиционирования шупа при каждом повороте руки в положение готовности.

HPGA обеспечивает превосходную повторяемость по всем трем основным осям станка, особенно в сочетании с MP250, тензодатчиком повышенной точности, использующим технологию RENGAGE™. Благодаря инновационному уплотнению SwarfStop™ рука устойчива к самым неблагоприятным внешним воздействиям.

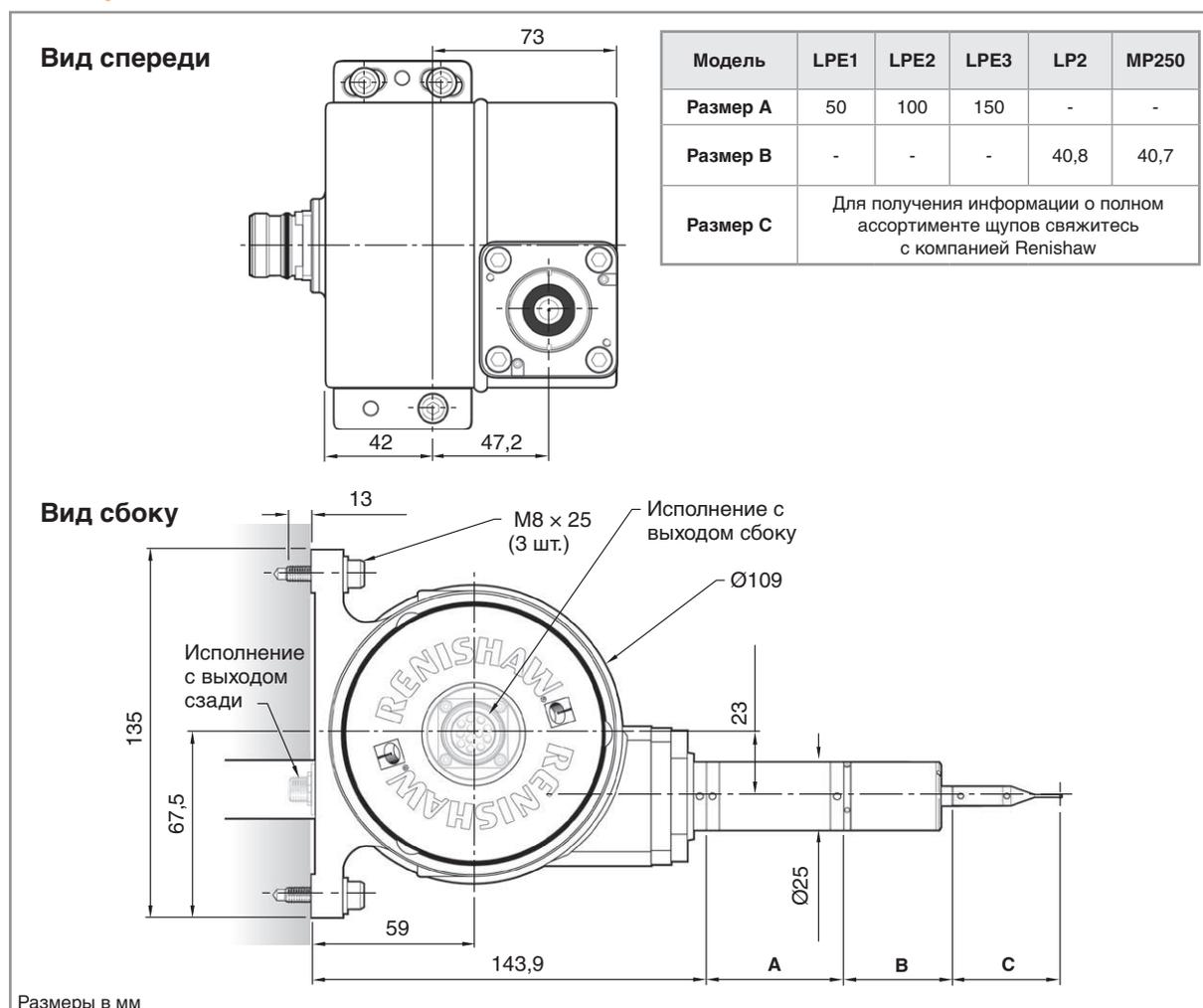


Основные характеристики и преимущества:

- Подходит для контроля деталей
- Совместима с датчиком LP2 компании Renishaw, а также с тензодатчиком MP250, что обеспечивает улучшенную воспроизводимость позиционирования по нескольким координатным осям
- Наладка инструмента выполняется примерно на 90 % быстрее по сравнению с традиционными ручными методами.
- Надежная работа в самых жестких условиях эксплуатации станка
- Взаимозаменяемость рук и кабеля
- Повторяемость 3,00 мкм (2σ) по всем трем осям станка



Размеры HPGA



Технические характеристики HPGA

Исполнение		Стандартный выход сзади	Стандартный выход сбоку
Применение		Контроль деталей, измерение инструмента и обнаружение неисправного инструмента на токарных и шлифовальных станках с ЧПУ.	
Способ передачи сигнала		Проводная передача сигнала	
Датчик		LP2 или MP250 (см. прим. 1)	
Совместимые интерфейсы		TSI 3 (или TSI 3-C) и HSI	
Кабель (к интерфейсу)	Характеристики	Ø5,9 мм, 8-жильный экранированный кабель, каждая жила 32 × 0,1 мм	Ø 5,8 мм, две витые пары с индивидуальным сердечником и экран, каждый сердечник 18 × 0,1, изолирован
	Длина	1,5 м, 3 м, 5 м, 10 м	2 м, 5 м, 10 м
Направление измерений		±X, ±Y, +Z	
Стандартная повторяемость точки измерения (см. прим. 2)		3,00 мкм (2σ)	
Усилие срабатывания щупа		(См. прим. 1)	
Угол поворота руки		90° (стандарт)	
Степень защиты оболочки		IPX8 (EN/IEC 60529)	
Крепление		Болты M8 (3 шт.)	
Рабочая температура		от +5 °C до +55 °C	

Примечание 1 Более подробная информация представлена на странице продукта LP2 (2-34) или продукта MP250 (2-46).

Примечание 2 Максимальное значение 2σ в любом направлении. Проверка эксплуатационных характеристик выполнялась в 10 точках при скорости подачи 48 мм/мин с использованием датчика LP2 с щупом 20 мм и квадратным наконечником 15 мм.

Для получения более подробных сведений, включая информацию об оптимальных способах применения и о поддержке, обращайтесь в компанию Renishaw или посетите веб-страницу www.renishaw.ru/hpga

RP3

Датчик для наладки инструмента с механическим срабатыванием для токарных станков и обрабатывающих центров, который можно использовать для установки заготовки.

Может устанавливаться в специальные держатели, изготавливаемые сторонними производителями. Он снабжен резьбовым соединением M4 для подсоединения любого контактного щупа Renishaw.

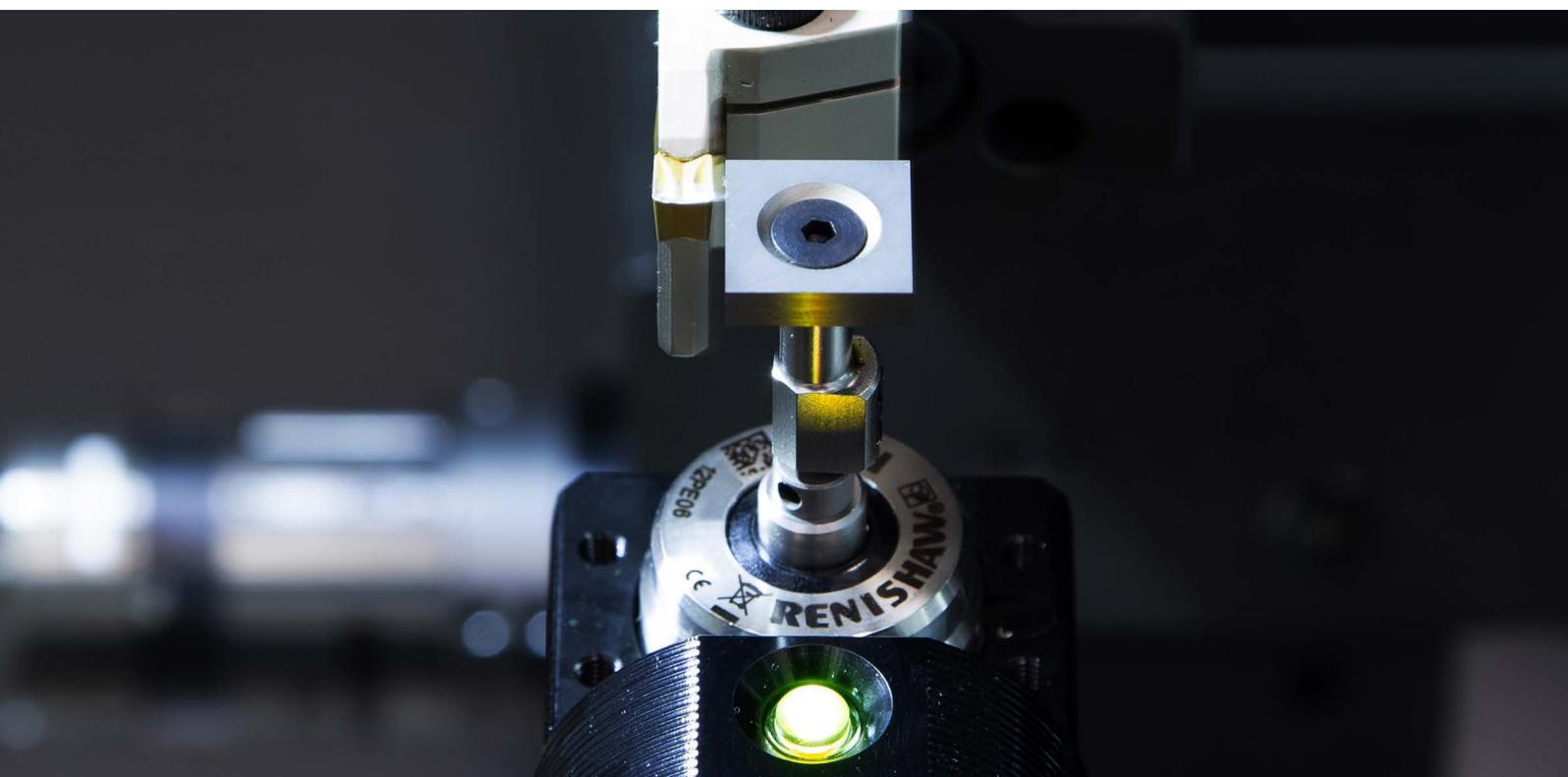
Простое присоединение интерфейсного кабеля к клеммам датчика с помощью OEM-комплекта.

Короткий корпус обеспечивает существенные преимущества при наладке инструмента и высокую эффективность, присущую обычным контактным датчикам Renishaw.

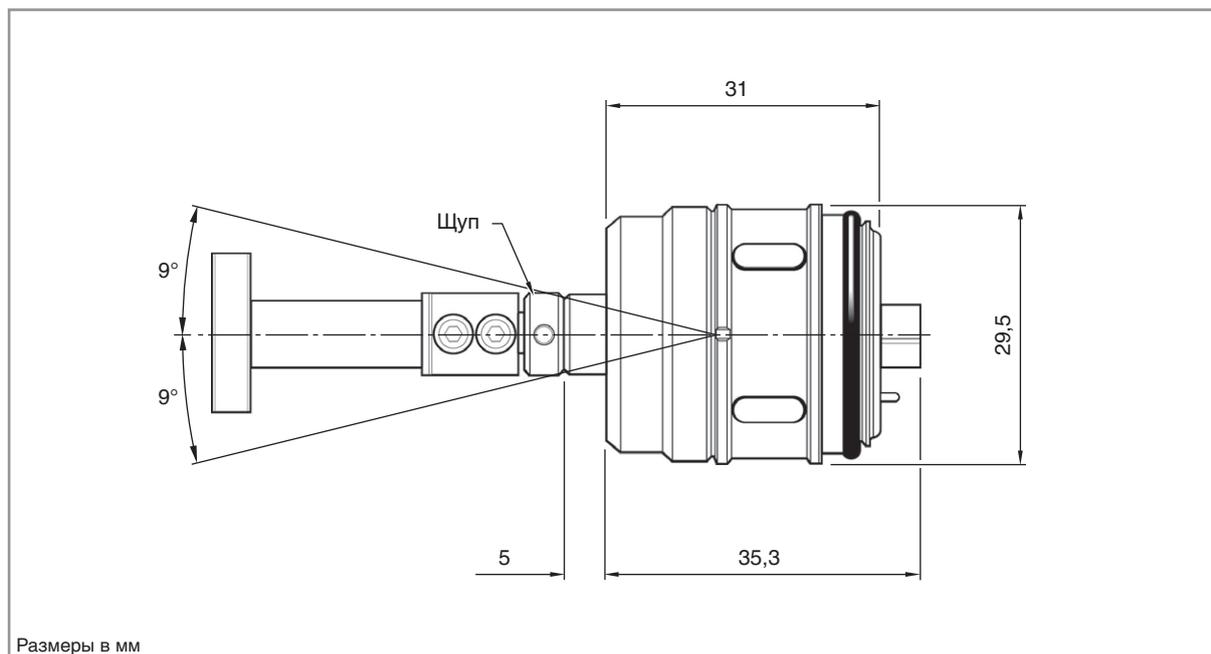


Основные характеристики и преимущества:

- Совместимость со всеми щупами M4 производства Renishaw
- Стандартное исполнение: применение на прецизионных руках для наладки инструмента серии HP (HPRA, HPPA, HPMA)
- Универсальность: возможность использовать комплект в установках производителей комплектного оборудования
- Повышенная надежность датчика: большой допустимый перебег в 9°
- Повторяемость 1,00 мкм (2σ)



Размеры



Технические характеристики RP3

Применение	Автоматические и неавтоматические руки для наладки инструмента на 2- и 3-осевых токарных станках.
Способ передачи сигнала	Проводная передача сигнала
Совместимые интерфейсы	MI 8-4, TSI 2, TSI2-C, TSI 3, TSI 3-C
Рекомендуемые щупы	48,75 мм
Выходы датчика	Специальный набор с платой подключения
Масса	80 г
Направление измерений	5 направлений ($\pm X$, $\pm Y$, $+Z$) (см. прим. 1)
Односторонняя повторяемость	1,00 мкм (2σ) (см. прим. 2)
Усилия срабатывания щупа (см. прим. 3 и 4)	
Низкое усилие срабатывания XY	1,50 Н, 153 гс
Высокое усилие срабатывания XY	3,50 Н, 357 гс
Направление +Z	12,00 Н, 1224 гс
Степень защиты оболочки	IPX8 (EN/IEC60529)
Рабочая температура	От +5 °C до +55 °C

Примечание 1 В случае необходимости использования RP3 в направлении оси Z датчика (ось Y станка) может быть заказан пятигранный щуп.

Примечание 2 Проверка эксплуатационных характеристик выполняется при стандартной скорости 480 мм/мин со щупом 35 мм. В зависимости от требований конкретной задачи может выбираться более высокая скорость.

Примечание 3 Усилие срабатывания, которое особенно важно в некоторых областях применения, является силой, приложенной к детали щупом в момент срабатывания датчика. Максимальное прилагаемое усилие достигается после точки срабатывания, т. е. при перебеге. Величина усилия зависит от соответствующих переменных факторов, включая скорость измерения и величину замедления перемещения на станке.

Примечание 4 Это заводские настройки; ручная регулировка не предусмотрена.

Для получения более подробных сведений, включая информацию об оптимальных способах применения и о поддержке, обращайтесь в компанию Renishaw или посетите веб-страницу www.renishaw.ru/rp3



LASER RADIATION
DO NOT STARE INTO BEAM
CLASS 2 LASER PRODUCT
1mW MAXIMUM OUTPUT
EMITTED WAVELENGTH 405nm

COMPLIES WITH 21 CFR 1040.10
& 1040.11 AND IEC 60825-1:2014

Программное обеспечение для измерений и контроля

Таблица сравнения функциональных возможностей программного обеспечения для станков	4-2
Inspection Plus	4-3
Программное обеспечение для контактной наладки инструмента	4-6
Программное обеспечение для бесконтактной наладки инструмента	4-7
SupaScan	4-8
Productivity+™	4-10
Productivity+™ Scanning Suite	4-12
Set and Inspect	4-14
Reporter	4-16
Приложения для смартфонов	4-18
Графические интерфейсы пользователя	4-20

Таблица сравнения функциональных возможностей программного обеспечения для станков

Компания Renishaw предлагает ряд программных средств, которые дополняют соответствующее оборудование компании для измерений и контроля технологического процесса.

Решение	Inspection Plus	Контактная наладка инструмента	Бесконтактная наладка инструмента	SupaScan	Productivity+™ Active Editor Pro	Пакет для сканирования Productivity+™	Set and Inspect / Интерфейс GUI ¹	Reporter ¹	GoProbe ¹
Привязка деталей	●			●	●	●	●		●
Измерение компонентов и деталей	●			●	●	●	●		●
Измерение инструмента		●	●		●		●		●
Измерение и контроль в процессе обработки	●	●	●	●	●	●	●		
Контроль деталей на станке с выводом отчетов в текстовом виде (DPRNT)	●			●	●	●	●		
Редактирование программ на станке	●	●	●	●		●	●		
Программирование по САD-моделям					●				
Приложение для работы на станке							●	●	
Приложение для смартфона			●						●
Внестаночное программирование с использованием CAD/CAM						●			
Вывод отчетов в графической форме								●	
Вывод на печать								●	
Industry 4.0								●	

¹ Требуется пакет макросов.

Для получения более подробной информации, в том числе о совместимости с системой ЧПУ станка, ознакомьтесь с листом технических данных «Программное обеспечение для обработки результатов измерений для станков.

Программы и функции» (номер по каталогу Renishaw H-2000-9048) или посетите веб-страницу

www.renishaw.ru/machinetoolsoftware

Inspection Plus

Inspection Plus — широко применяемый в отрасли пакет макросов для станков, который помогает решить задачи установки, контроля и измерения деталей в процессе обработки.

Данный станочный пакет совместим со всеми основными системами ЧПУ станков и отличается простотой программирования.

Опытные пользователи могут создавать и выполнять измерительные циклы, пользуясь традиционными G-кодами. Новые и неопытные пользователи могут воспользоваться одним из предлагаемых средств программирования, например приложением для смартфона GoProbe или графическим интерфейсом пользователя (GUI), таким как Set and Inspect или GoProbe iHMI.



Основные характеристики и преимущества:

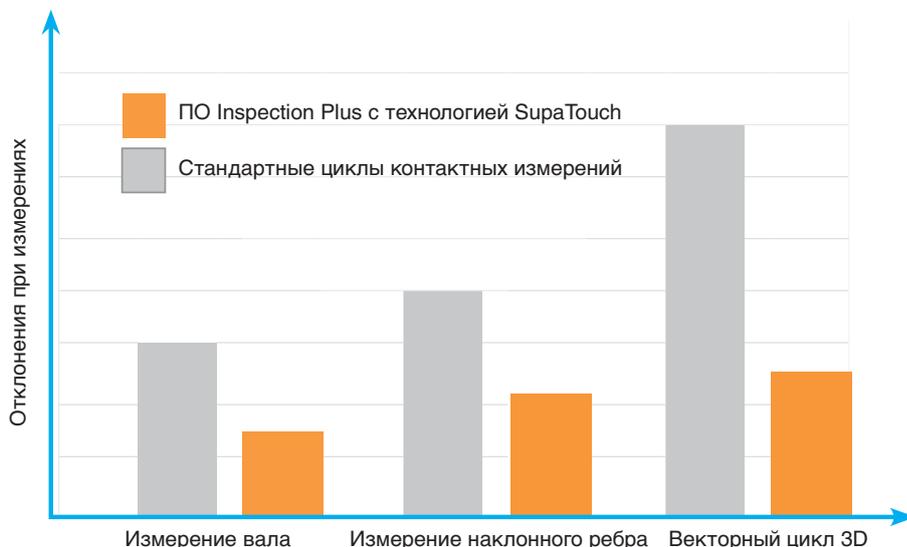
- Широкий ассортимент стандартных измерительных циклов, расширенных векторных циклов и калибровочных циклов
- Удобные программные средства, включая GoProbe, Set and Inspect и другие графические интерфейсы
- Оптимизация SupraTouch для сокращения времени выполнения измерительных циклов, улучшения метрологических характеристик и автоматического выбора стратегии контактных измерений по методу одного или двух касаний
- Обратная связь SPC (статистическое управление процессом) на основе анализа тенденций и усредненного результата
- Простой переход от циклов ручной установки детали к циклам автоматического контроля и затем к более сложным циклам контроля
- Дополнительный пакет расширенных циклов для увеличения функциональных возможностей



Циклы GoProbe, как правило, входят практически во все пакеты Inspection Plus. Для работы с GoProbe необходимы только простые команды из одной строки и не требуются обширные знания G-кодов. Приложение GoProbe для смартфона позволяет всего за несколько быстрых нажатий создавать однострочные команды, готовые к загрузке в систему ЧПУ станка. При необходимости доступна дополнительная поддержка в виде анимаций,

справочных изображений и сопутствующего текста.

Inspection Plus использует технологию SupaTouch для оптимизации рабочих характеристик каждого станка. Благодаря интеллектуальным алгоритмам SupaTouch позволяет минимизировать время выполнения циклов, повысить производительность и обеспечить значительное увеличение метрологических показателей.

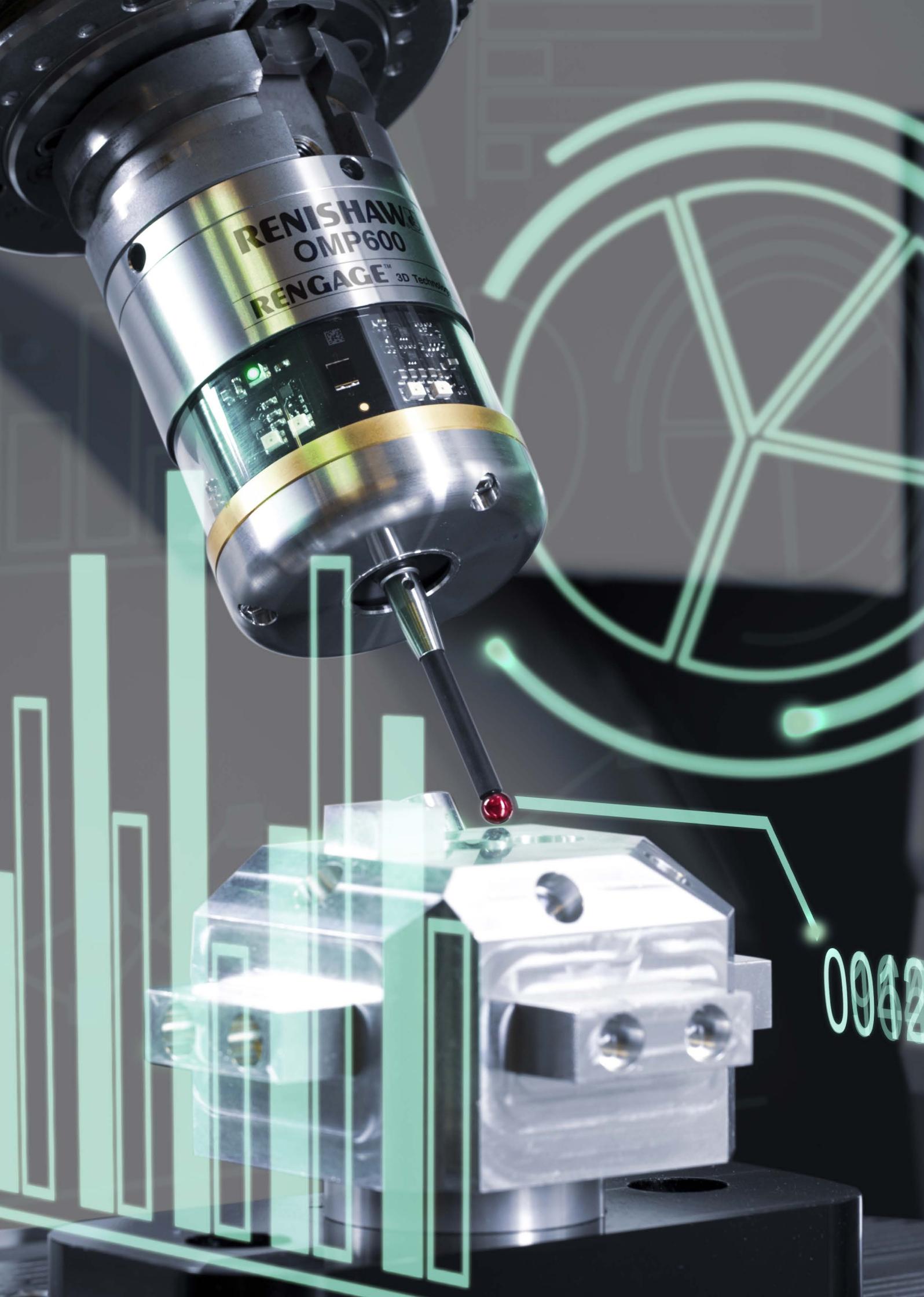


Inspection Plus является базой для работы многих других приложений Renishaw, и наличие этого пакета, как правило, является предварительным условием для установки таких приложений (например, Set and Inspect, Reporter и AxiSet™).

Для получения более подробной информации, в том числе о совместимости с системой ЧПУ станка, ознакомьтесь с листом технических данных «Программное обеспечение для обработки результатов измерений для станков.

Программы и функции» (номер по каталогу Renishaw H-2000-9048) или посетите веб-страницу

www.renishaw.ru/inspectionplus



RENISHAW
OMP600
RENGAGE™ 3D Technology

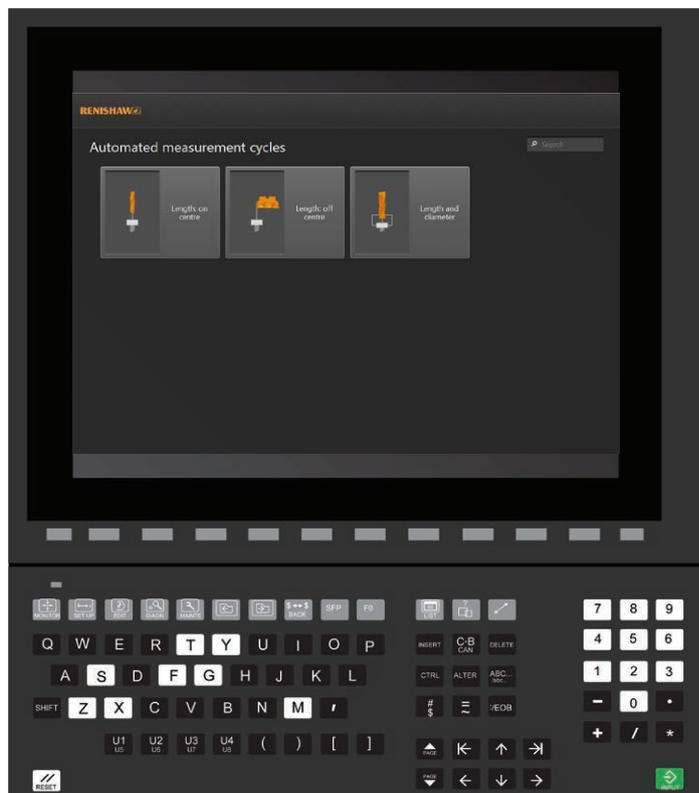
0042

Программное обеспечение для контактной наладки инструмента

Пакет макросов для контактной наладки инструмента позволяет точно задать длину и диаметр режущих инструментов на обрабатывающих центрах с ЧПУ до обработки, а также обнаружить поломку инструмента и температурную деформацию в процессе обработки.

Опытные пользователи могут создавать и выполнять измерительные циклы, пользуясь традиционными G-кодами. Новые и неопытные пользователи могут воспользоваться различными удобными графическими интерфейсами Renishaw (включая Set and Inspect) или приложением для смартфона GoProbe.

Для получения более подробной информации, в том числе о совместимости с системой ЧПУ станка, ознакомьтесь с листом технических данных «Программное обеспечение для обработки результатов измерений для станков. Программы и функции» (номер по каталогу Renishaw H-2000-9048) или посетите веб-страницу www.renishaw.ru/toolsettingssoftware



Основные характеристики и преимущества:

- Существенная экономия времени и уменьшение времени простоя станка
- Высокая точность измерения длины и диаметра инструмента
- Автоматизация расчёта и ввода коррекции на инструмент
- Устранение ошибок, связанных с ручной наладкой
- Обнаружение поломки инструмента во время обработки
- Снижение объема брака
- Совместимость с приложением для смартфона, Set and Inspect и различными графическими интерфейсами



Программное обеспечение для бесконтактной наладки инструмента

Пакет макросов Renishaw для бесконтактной наладки инструмента позволяет проверять закругленный и прямолинейный профили, длину и диаметр, контролировать состояние режущих кромок, быстро выполнять циклы, а также имеет другие расширенные функциональные возможности. Для опытных пользователей предусмотрены дополнительные циклы.

Опытные пользователи могут создавать и выполнять измерительные циклы, пользуясь традиционными G-кодами. Новым и неопытным пользователям поможет линейка удобных графических интерфейсов Renishaw (включая Set and Inspect) и приложение GoProbe для смартфона.

Для получения более подробной информации, в том числе о совместимости с системой ЧПУ станка, ознакомьтесь с листом технических данных «Программное обеспечение для обработки результатов измерений для станков. Программы и функции» (номер по каталогу Renishaw H-2000-9048) или посетите веб-страницу www.renishaw.ru/toolsettingsoftware



Основные характеристики и преимущества:

- Существенная экономия времени и уменьшение времени простоя станка
- Устранение ошибок, связанных с ручной наладкой
- Высокая точность измерения длины и диаметра инструмента
- Проверка радиуса закругления и линейного профиля инструмента

- Контроль состояния режущей кромки
- Компенсация теплового расширения
- Обнаружение поломки инструмента во время обработки
- Автоматизация расчёта и ввода коррекции на инструмент



SupaScan

SupaScan — удобная система для контактных измерений на станке, предназначенная для максимально быстрой привязки заготовок методом сканирования или точечных измерений.

Благодаря наличию датчика OSP60, работающего на базе технологии SPRINT™, систему SupaScan можно также использовать для контроля формы и состояния поверхности. Система позволяет обнаруживать такие дефекты, как волнистость, выступы и впадины на поверхности, а также устранять их, не снимая заготовку со станка, что существенно расширяет возможности измерения на станках.

Устройство обработки данных DPU-1, которое входит в комплект системы SupaScan, генерирует все необходимые макросы для программирования и конфигурирования, исключая необходимость в отдельном интерфейсе для программирования.

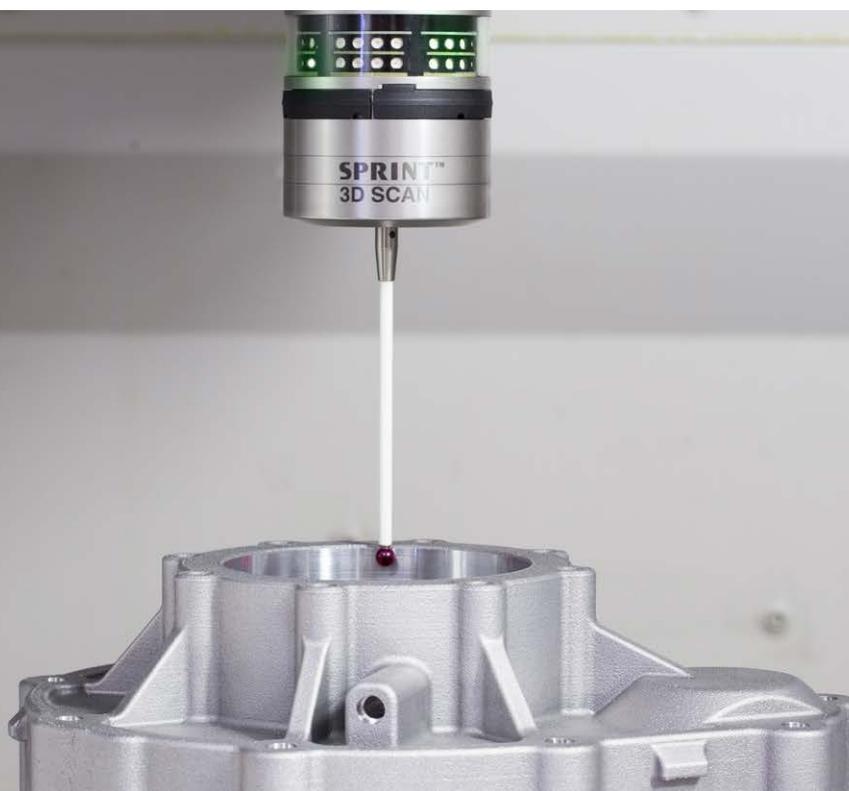
Система SupaScan также совместима с пакетом макросов Inspection Plus компании Renishaw. Inspection Plus для OSP60 можно применять для программирования циклов контактных измерений. Этот пакет также позволяет пользователям датчиков Renishaw перейти на систему SupaScan и сократить время циклов, используя существующие проверенные программы для контроля. Благодаря совместимости систем новые или неопытные программисты могут воспользоваться упрощенными методами программирования в приложениях для смартфонов Set and Inspect или GoProbe.

DPU-1 анализирует данные, полученные во время сканирования. Результаты сохраняются в блоках переменных станка и дополнительно в файле .csv на DPU-1.



Основные характеристики и преимущества:

- Самая быстродействующая станочная контактная измерительная система для привязки заготовок и измерения призматических элементов
- Мониторинг состояния поверхности и индикации формы
- Автономное решение на базе макросов, не требующее отдельного интерфейса для программирования
- Устройство обработки данных DPU-1 со всеми необходимыми макросами для программирования и конфигурирования
- Дополнительное приложение Surface Reporter для просмотра данных о состоянии поверхности в режиме реального времени



Интерфейс OSI-S

Оптический интерфейс, обеспечивающий обмен данными со станком.



Приемник OMM-S

Оптический приемник для датчика OSP60.



Устройство обработки данных DPU-1

Обрабатывает и сохраняет результаты сканирования. Сохраняет результаты в переменные станка (с помощью API ЧПУ) для использования в последующих процессах.



Макросы SupraScan

Специальные макросы с G-кодами SupraScan, сгенерированные и сконфигурированные с помощью программного обеспечения устройства DPU-1, используются для сканирования и циклов QuickPoint.

Inspection Plus для OSP60

Специальные макросы с G-кодами датчика OSP60 для выполнения циклов контактных измерений.

Датчик OSP60

Аналоговый сканирующий датчик для станков, способный выполнять сканирование и контактные измерения.



Приложение Surface Reporter

Приложение, отображающее состояние поверхности, статус детали («годная»/«негодная») и значение Wt. Работает на устройстве под управлением Microsoft® Windows™, подключенном к станку.



Для получения более подробной информации, в том числе о совместимости с системой ЧПУ станка, ознакомьтесь с листом технических данных «Программное обеспечение для обработки результатов измерений для станков. Программы и функции» (номер по каталогу Renishaw H-2000-9048) или посетите веб-страницу www.renishaw.ru/supascan

Productivity+™

Productivity+™ — это собирательное название серии интегрированных пакетов программного обеспечения для ПК, разработанных для использования с контактными триггерными датчиками и сканирующим датчиком OSP60 компании Renishaw.

Productivity+™ Active Editor Pro

Пакет Productivity+ Active Editor Pro предоставляет удобную для работы среду, средства которой позволяют включать в циклы обработки стандартные программы измерений и контроля. Пользование этим пакетом не требует навыков программирования в G-кодах.

Просто импортируйте объемную модель компонента и выберите требуемую геометрию элемента для генерирования траектории перемещения датчика. В случае отсутствия объемных моделей программирование можно выполнить вручную с помощью предусмотренных для этого средств.

Измерения, логические операции и обновления переменных можно добавлять в существующий код механической обработки системы ЧПУ с последующей обработкой, благодаря чему операции резания металла и контроля компонентов сохраняются в одной общей программе ЧПУ.

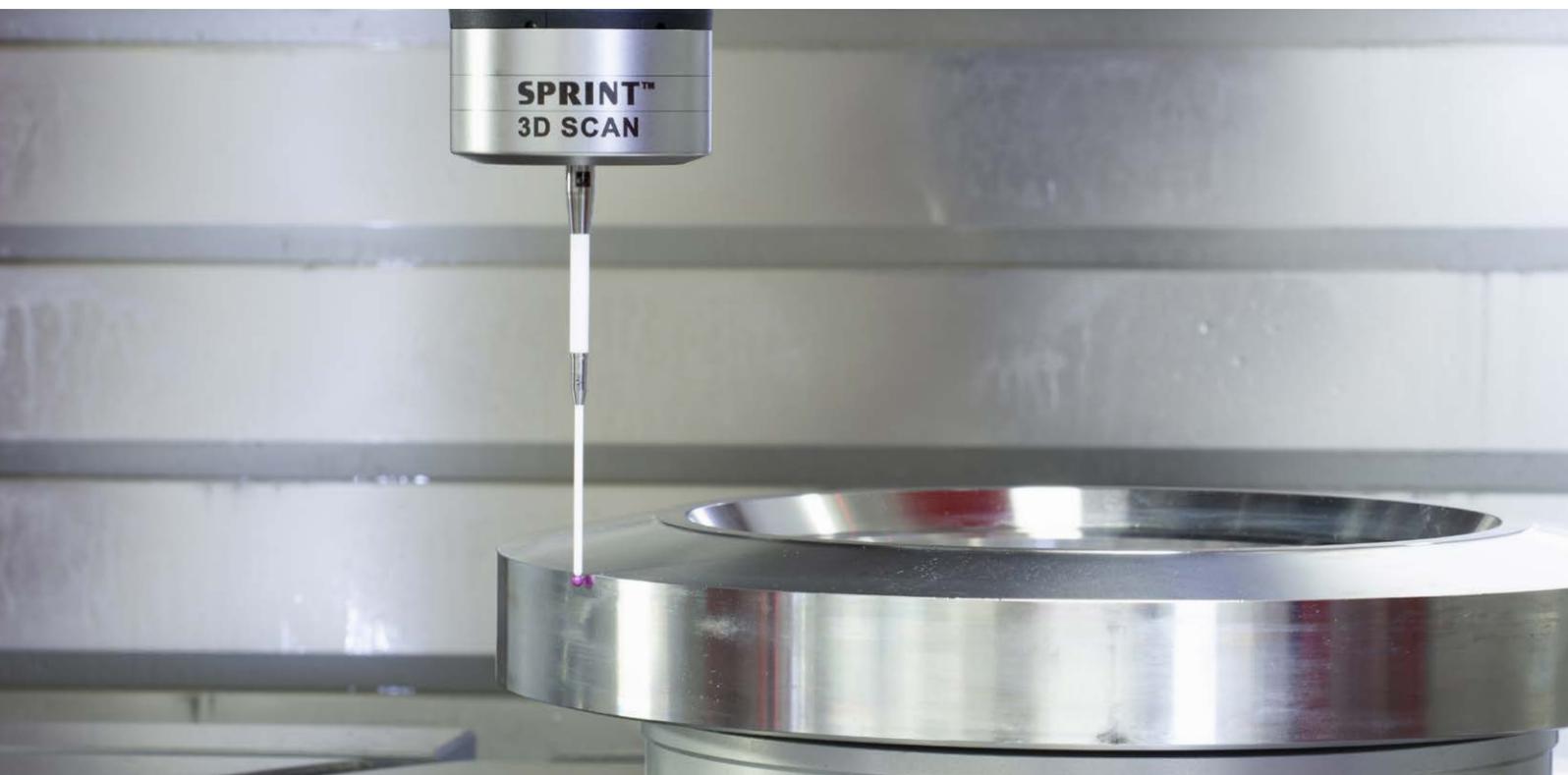


Основные характеристики и преимущества:

- Автоматическая адаптация программ обработки в режиме реального времени с учетом результатов измерений
- Программирование с использованием твердотельных (объемных) моделей деталей (или вручную в случае отсутствия модели)
- Построение элементов на основе ранее измеренной геометрии компонентов
- Визуализация измерительного цикла, в том числе обнаружение столкновений
- Поддержка измерений по нескольким осям для широкого ряда систем ЧПУ

«Мы проанализировали время, затрачиваемое на полный производственный цикл, и в некоторых случаях смогли сократить его даже на 50 %. Это стало возможным благодаря программному обеспечению Productivity+ и датчикам Renishaw для привязки деталей. Productivity+ значительно облегчает оценку готовности разработанного техпроцесса перед тем, как этот процесс будет реализован на станке».

Alp Aviation (Турция)



Для получения более подробной информации, в том числе о совместимости с системой ЧПУ станка, ознакомьтесь с листом технических данных «Программное обеспечение для обработки результатов измерений для станков. Программы и функции» (номер по каталогу Renishaw H-2000-9048) или посетите веб-страницу www.renishaw.ru/productivityplus



Пакет для сканирования Productivity+™

Пакет для сканирования Productivity+™ представляет собой комплект программных пакетов, который использует датчик OSP60 с технологией SPRINT™ для регистрации абсолютного положения поверхности по осям X, Y, Z с исключительной точностью.

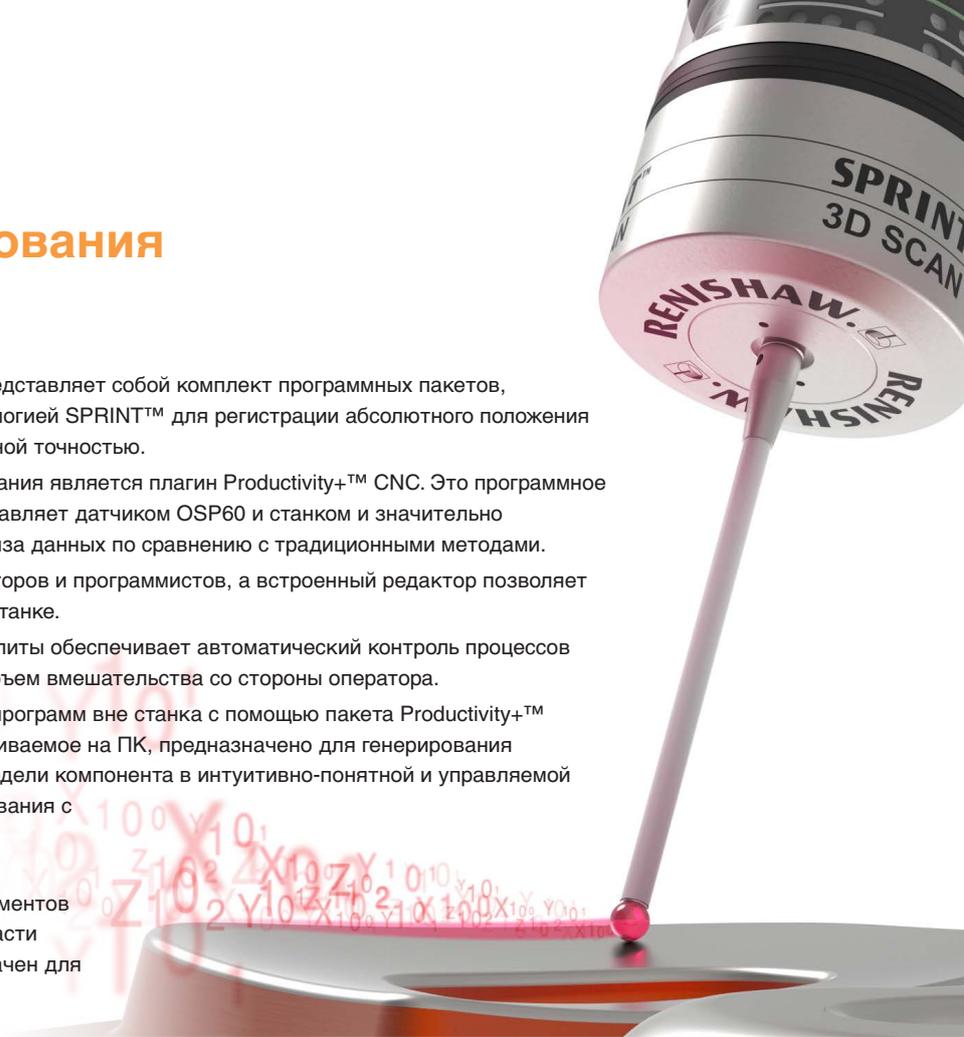
Основным элементом пакета для сканирования является плагин Productivity+™ CNC. Это программное обеспечение, установленное на станке, управляет датчиком OSP60 и станком и значительно расширяет возможности обработки и анализа данных по сравнению с традиционными методами.

Программа чрезвычайно удобна для операторов и программистов, а встроенный редактор позволяет корректировать программы измерений на станке.

Тесная интеграция системы ЧПУ и этой утилиты обеспечивает автоматический контроль процессов по замкнутому циклу, снижая тем самым объем вмешательства со стороны оператора.

Существует также возможность создания программ вне станка с помощью пакета Productivity+™ Active Editor Pro. Это приложение, устанавливаемое на ПК, предназначено для генерирования программ непосредственно из объемной модели компонента в интуитивно-понятной и управляемой с помощью пиктограмм среде программирования с визуальным выбором функций.

Пакет для сканирования включает в себя различные дополнительные наборы инструментов и автономные циклы в зависимости от области применения, каждый из которых предназначен для какой-либо отдельной задачи или отрасли.



Основные характеристики и преимущества:

Пакет для сканирования Productivity+

- Обработка данных в реальном времени в процессе измерений и резания
- Значительно расширенные возможности обработки и анализа данных
- Снижение объема участия оператора благодаря управлению технологическим процессом по замкнутому циклу
- Генерация и редактирование программ на станке
- Включает программные средства и циклы, предназначенные для какой-либо отдельной задачи или отрасли

Наборы программных средств Productivity+

- Разработаны совместно с лидерами рынка
- Уникальные программные решения, разработанные для решения определенных задач
- Инструменты анализа данных на станке, обеспечивающие обратную связь с системой ЧПУ непосредственно в процессе механической обработки



Интерфейс OSI-S

Оптический интерфейс, обеспечивающий обмен данными со станком.



Устройство обработки данных DPU-2

На устройство обработки данных DPU-2 опционально устанавливаются программное обеспечение Productivity+™ CNC для ЧПУ и сопутствующие наборы приложений.



Приемник OMM-S

Оптический приемник для датчика OSP60.



Утилита Productivity+™ CNC для ЧПУ

Утилита Productivity+™ CNC для ЧПУ обеспечивает управление датчиком сканирования OSP60, станком и программами обработки данных, установленными на компьютере, что расширяет возможности обработки данных по сравнению с традиционными методами. Обработка данных в реальном времени в процессе измерений или резания сводит к минимуму продолжительность циклов и обеспечивает высокую скорость, точность и гибкость технологического процесса.

Датчик OSP60

Аналоговый сканирующий датчик для станков, способный выполнять сканирование и контактные измерения.



Productivity+™ Active Editor Pro

Productivity+™ Active Editor Pro представляет собой удобную среду для встраивания в циклы обработки подпрограмм измерения и контроля, а также алгоритмов оперативного принятия решений.



Для получения более подробной информации, в том числе о совместимости с системой ЧПУ станка, ознакомьтесь с листом технических данных «Программное обеспечение для обработки результатов измерений для станков. Программы и функции» (номер по каталогу Renishaw H-2000-9048) или посетите веб-страницу www.renishaw.ru/scanningsuite

Set and Inspect

Set and Inspect — это простое приложение для измерений на станке, устанавливаемое в системе ЧПУ с ОС Microsoft® Windows® или на планшете с Windows®, подключенном к системе ЧПУ через локальную сеть Ethernet.

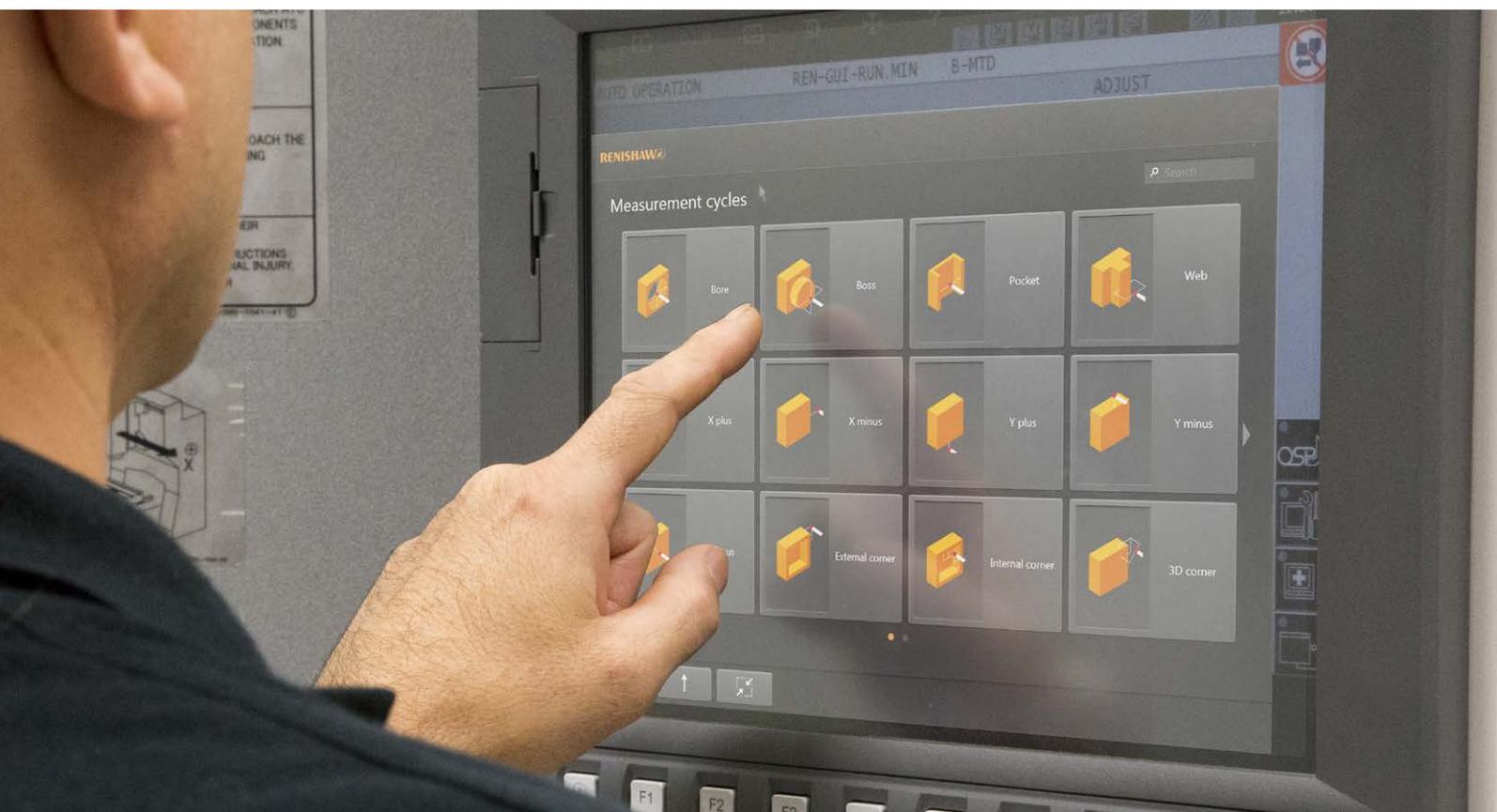
Интуитивно понятный интерфейс помогает пользователю создать измерительный цикл, после чего в приложении происходит автоматическая генерация нужного машинного кода для измерительного цикла и загрузка его в систему ЧПУ. Тем самым устраняются возможные ошибки при вводе данных и одновременно снижается время, затрачиваемое на программирование.

«Одиночный цикл», при позиционировании датчика вручную, позволяет быстро запрограммировать и запустить отдельные циклы. «Компоновщик программ» позволяет программировать несколько циклов контактных измерений в одной программе, которую можно запускать автоматически в ходе процесса обработки.



Основные характеристики и преимущества:

- Интуитивно понятный интерфейс, используемый с пакетом Inspection Plus и пакетом макросов для наладки инструмента
- Опыт проведения измерений и знание машинных кодов не требуются
- Встроенные изображения и справочная информация
- Немедленный вывод результатов отдельных измерений
- Совместимость с различными 3-осевыми, 5-осевыми, многоцелевыми и токарно-фрезерными станками
- В комплекте с приложением Reporter (автоматическая установка)



Для получения более подробной информации, в том числе о совместимости с системой ЧПУ станка, ознакомьтесь с листом технических данных «Программное обеспечение для обработки результатов измерений для станков. Программы и функции» (номер по каталогу Renishaw H-2000-9048) или посетите веб-страницу www.renishaw.ru/setandinspect



Reporter

Приложение Reporter представляет собой простую в использовании программу для мониторинга технологических параметров в реальном времени, предназначенную для тех клиентов, которым требуется просмотр данных измерений компонентов и инструмента. Данные измерений можно просматривать на станке или экспортировать на внешнее устройство для анализа с помощью опции экспорта данных. Это приложение устанавливается на устройство ЧПУ, работающее на базе ОС Windows®, или на планшет с ОС Windows®, подключенный к системе ЧПУ по сети Ethernet.

Опция экспорта данных (по лицензии)

Результаты измерения можно экспортировать из Reporter. Для этого необходимо приобрести и активировать лицензированную опцию экспорта данных. Данная опция дает пользователям следующие возможности:

- экспортировать данные измерений в файл .csv;
- экспортировать данные измерений в виде отчета в формате .pdf;
- выполнять автоматическую трансляцию данных измерений с помощью MTCconnect (изготовитель станка должен обеспечить подключение MTCconnect).

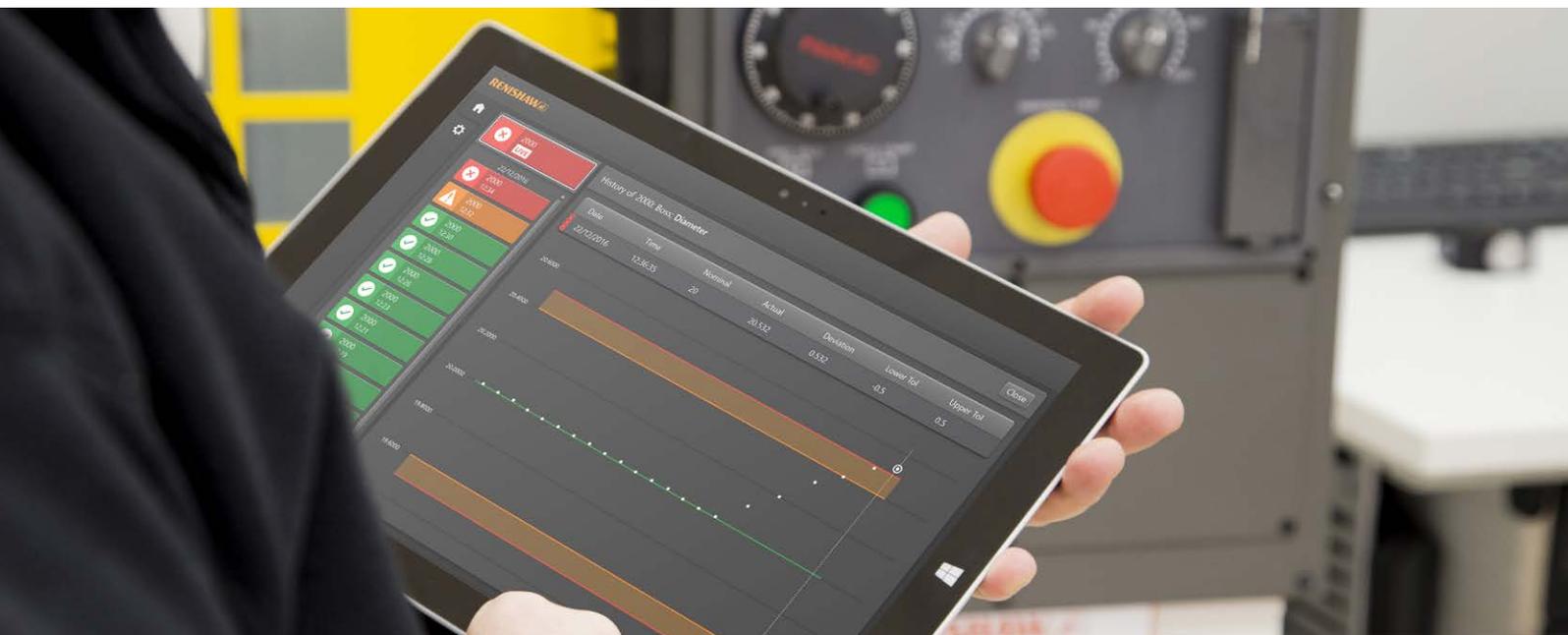
Экспортированные данные можно хранить как данные по деталям для прослеживаемости или импортировать



в собственное программное обеспечение для оценки качества. Таким образом, производители могут получить ценные знания о своих процессах механической обработки.

Основные характеристики и преимущества

- Быстрый просмотр данных о пригодности или непригодности результатов измерения на станке
- Отображение тенденции измерения для каждой измеряемой детали
- Просмотр результатов в режиме онлайн в процессе измерения детали
- Сбор и отправка данных измерений на станке с помощью опции экспорта данных
- Совместимость с Inspection Plus и пакетами макросов для контактной и бесконтактной наладки инструмента позволяет использовать только одно данное приложение для работы с различными станками и системами ЧПУ.



Для получения более подробной информации, в том числе о совместимости с системой ЧПУ станка, ознакомьтесь с листом технических данных «Программное обеспечение для обработки результатов измерений для станков. Программы и функции» (номер по каталогу Renishaw H-2000-9048) или посетите веб-страницу www.renishaw.ru/reporter



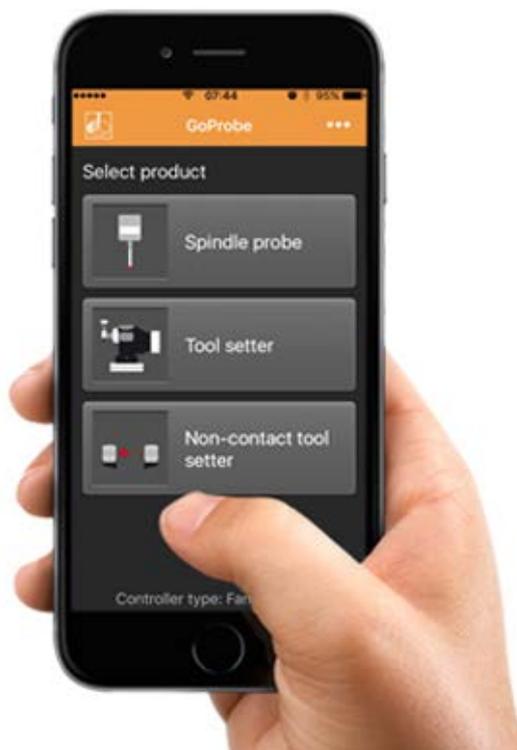
Приложения для смартфонов

Мобильные приложения, которые являются источником данных в простом и удобном формате, доступны практически любому пользователю, у которого есть смартфон. Эти приложения доступны повсеместно на ряде языков; они предоставляются бесплатно и идеально подходят как для новых, так и для опытных пользователей.

Мобильные приложения Renishaw доступны во всем мире через App Store™ и Google Play.



Приложения также доступны в Китае на платформах Baidu, Tencent и Huawei.



Основные характеристики и преимущества

- Возможность для пользователя в любой момент очень просто и быстро получить всю необходимую информацию
- Глобальная доступность и многоязычный интерфейс
- Оказание дополнительной поддержки пользователю с помощью текста, изображений и видео
- Предоставляется бесплатно
- Идеальное решение для новых и неопытных пользователей



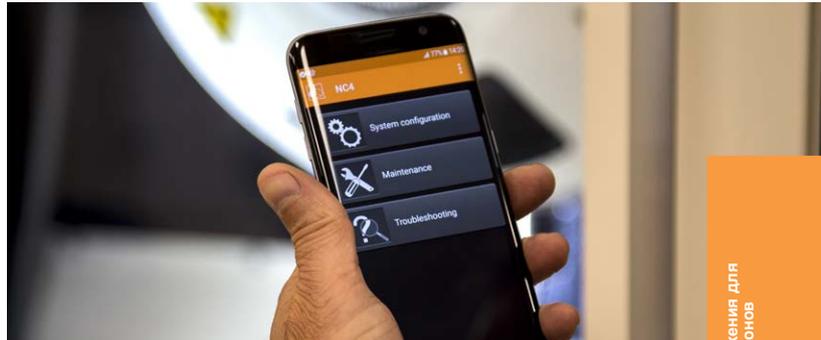
Приложение GoProbe

Приложение GoProbe позволяет создавать подпрограммы для контактных измерений всего лишь за несколько быстрых нажатий. Просто выберите нужный цикл и заполните поля исходных данных. Результатом будет однострочная команда, которую вводят в устройство ЧПУ вручную.



Приложение NC4

Приложение NC4 упрощает настройку и поддержку линейки устройств для бесконтактной наладки инструмента NC4. Инженеры получают удобный доступ к единому центру информации для решения задач настройки, обслуживания и поиска неисправностей.



Приложение Trigger Logic™

Приложение Trigger Logic™ обеспечивает простой метод адаптивования настроек датчиков компании Renishaw под потребности пользователей, что значительно проще и быстрее, чем следование традиционным печатным инструкциям.

Приложение поддерживает все шпиндельные датчики для контактно-триггерных измерений на станке, совместимые с Trigger Logic.



Приложение HP arms

Приложение HP arms предоставляет инженерам интерактивную поддержку по линейке прецизионных рук для наладки инструмента Renishaw. Приложение упрощает настройку конфигурации, обслуживание и поиск неисправностей в системе благодаря удобным анимациям и пошаговым инструкциям.

Приложение поддерживает руки для наладки инструмента HPMA, HPPA и HPRA от Renishaw.



Для получения более подробной информации, в том числе о совместимости с системой ЧПУ станка, ознакомьтесь с листом технических данных «Программное обеспечение для обработки результатов измерений для станков.

Программы и функции» (номер по каталогу Renishaw H-2000-9048) или посетите веб-страницу

www.renishaw.ru/smartphoneapps

Графические интерфейсы пользователя

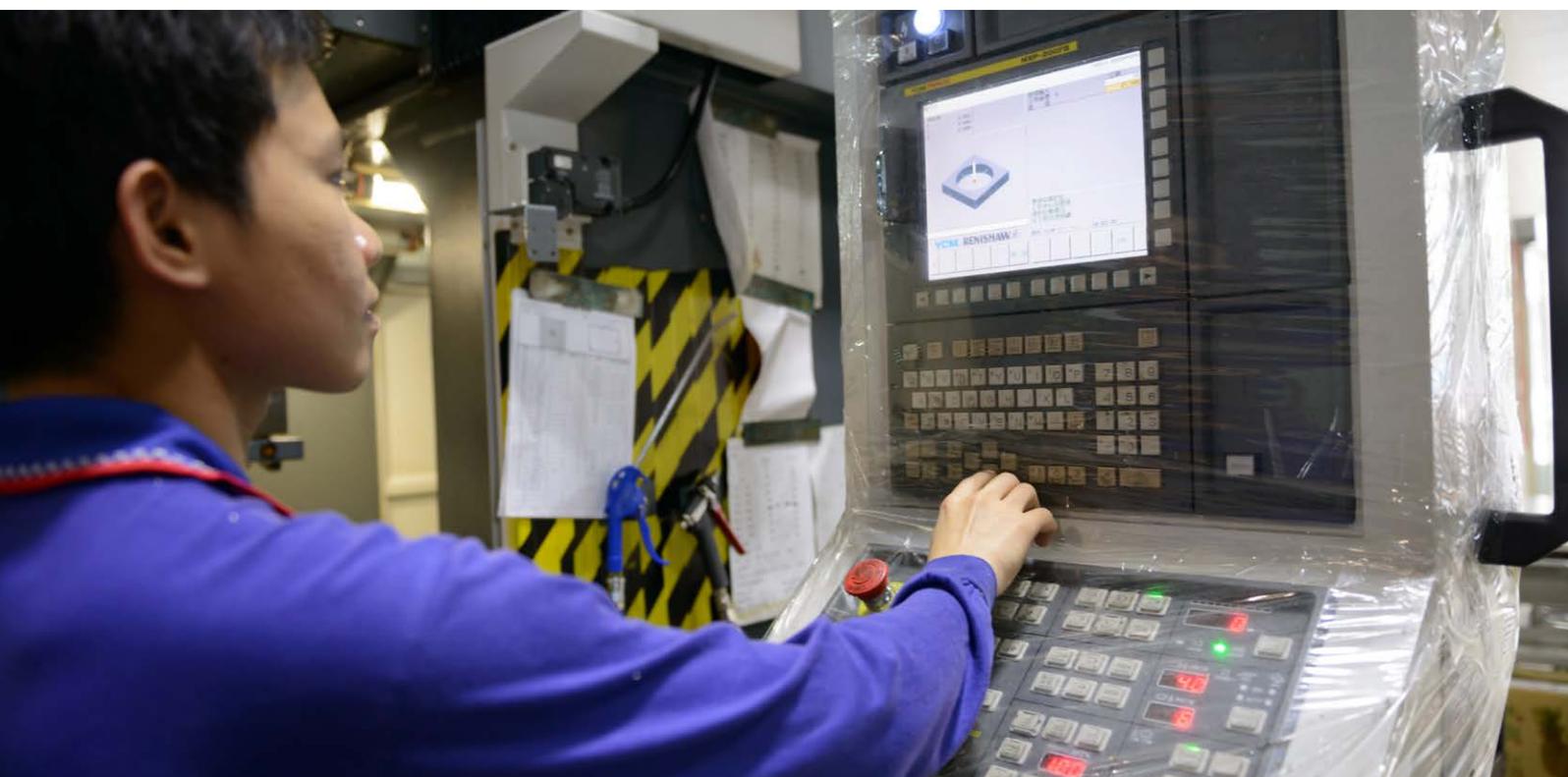
В дополнение к приложению Set and Inspect компания Renishaw предлагает специальные удобные графические интерфейсы, поддерживающие самые разные системы ЧПУ. Такие интерфейсы помогают легко выполнять операции по привязке и измерению детали, а также наладку инструмента.

Каждый интерфейс полностью адаптирован для пользователей системы ЧПУ соответствующего типа. Интуитивно понятная и удобная среда помогает пользователям создать цикл измерений без тех сложностей, которые возникают при традиционном программировании станков. Для генерирования и выбора циклов измерений требуется минимальный ввод данных пользователем.



Основные характеристики и преимущества

- Интуитивно понятный пользовательский интерфейс
- Поддерживает циклы калибровки датчиков, привязки деталей, контроля, контактной и бесконтактной наладки инструмента
- Полностью адаптирован для пользователей системы ЧПУ соответствующего типа
- Интуитивно понятная среда, требующая минимального обучения



GoProbe iHMI для Fanuc

Благодаря использованию встроенной ОС Windows, технологии Fanuc Picture и интерфейса Fanuc iHMI с сенсорным экраном Fanuc iHMI приложение GoProbe iHMI позволяет реализовать простое в работе решение для выполнения измерений, которое идеально подходит для новичков и пользователей с малым опытом.

Приложение GoProbe iHMI может устанавливаться как изначально на заводе самим производителем станка, так и на уже используемые станки.

Основные поддерживаемые станки

- Станки с ЧПУ Fanuc
- Станки Fanuc Robodrill



Различные ГИП для бесконтактной наладки инструмента

ГИП (GUI) для бесконтактной наладки инструмента — это удобный интерфейс для широкого ряда циклов бесконтактной наладки инструмента, который позволяет быстро и легко выполнять измерения инструмента на станке.

Основные поддерживаемые станки

- Fanuc
- Siemens
- Heidenhain



Графические интерфейсы
пользователя

4-21

Графический интерфейс пользователя GoProbe (для ОЦ Mitsubishi M80/M800S)

Графический интерфейс GoProbe (для Mitsubishi M80/M800S) отличается простотой в использовании благодаря удобным меню и инструкциям. Данный интерфейс предназначен для систем ЧПУ Mitsubishi M80/M800S, которые не поддерживаются интерфейсом Set and Inspect. Данный пакет предназначен исключительно для установки OEM-производителем, дилером или компанией Mitsubishi.

Основные поддерживаемые станки

- Mitsubishi M80/M800S

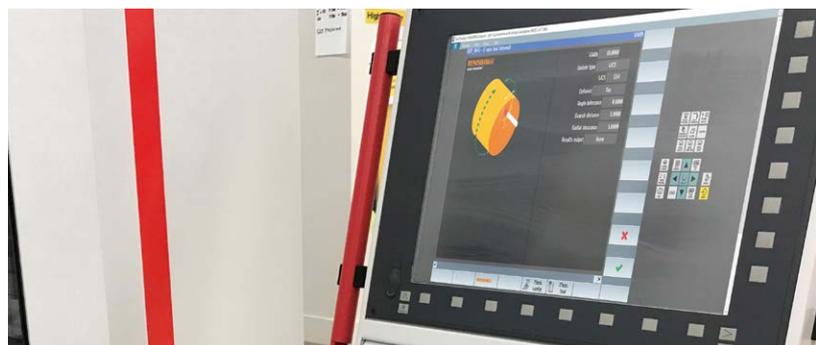


Siemens HMI

Siemens HMI — это удобный интерфейс для программирования на станке, который упрощает процесс создания циклов контроля и бесконтактной наладки инструмента для многоцелевых станков.

Основные поддерживаемые станки

- Siemens



Для получения более подробной информации, в том числе о совместимости с системой ЧПУ станка, ознакомьтесь с листом технических данных «Программное обеспечение для обработки результатов измерений для станков. Программы и функции» (номер по каталогу Renishaw H-2000-9048) или посетите веб-страницу www.renishaw.ru/guis



AM10/36

MAZATRC

Clipboard with document

115

14

Средства диагностики станков

5-1

Введение	5-2
Описание типов погрешностей	5-3
Погрешности станков	5-4
Помощник по выбору продуктов	5-5
AxiSet™	5-6
Система QC20-W ballbar	5-8
Лазерная измерительная система XL-80	5-10
Многоосевой калибратор XM-60	5-12

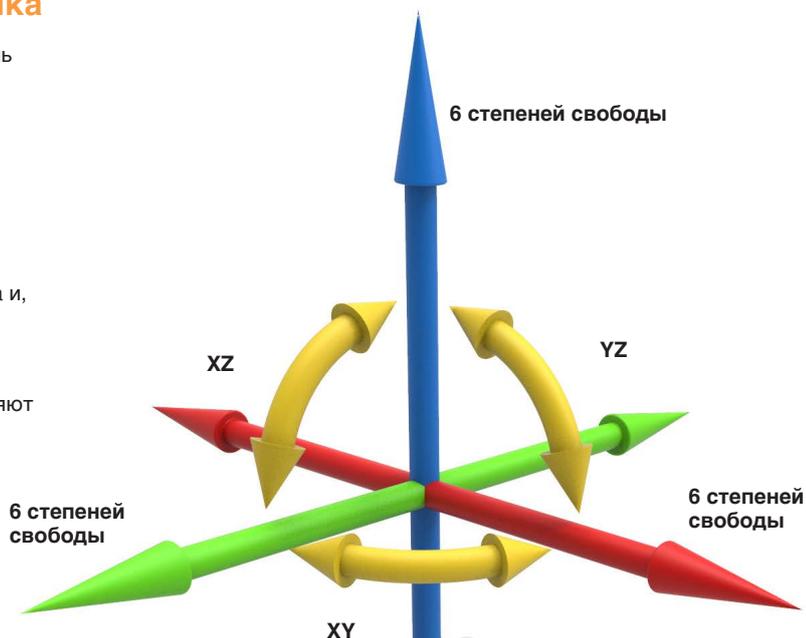
Введение

Геометрические погрешности станка

Стандартный 3-координатный станок имеет 21 степень свободы. Это отклонения от идеальных параметров, в число которых входят точность линейного позиционирования, углы крена, рысканья и тангажа, отклонение от прямолинейности и отклонение от перпендикулярности по отношению к другим осям.

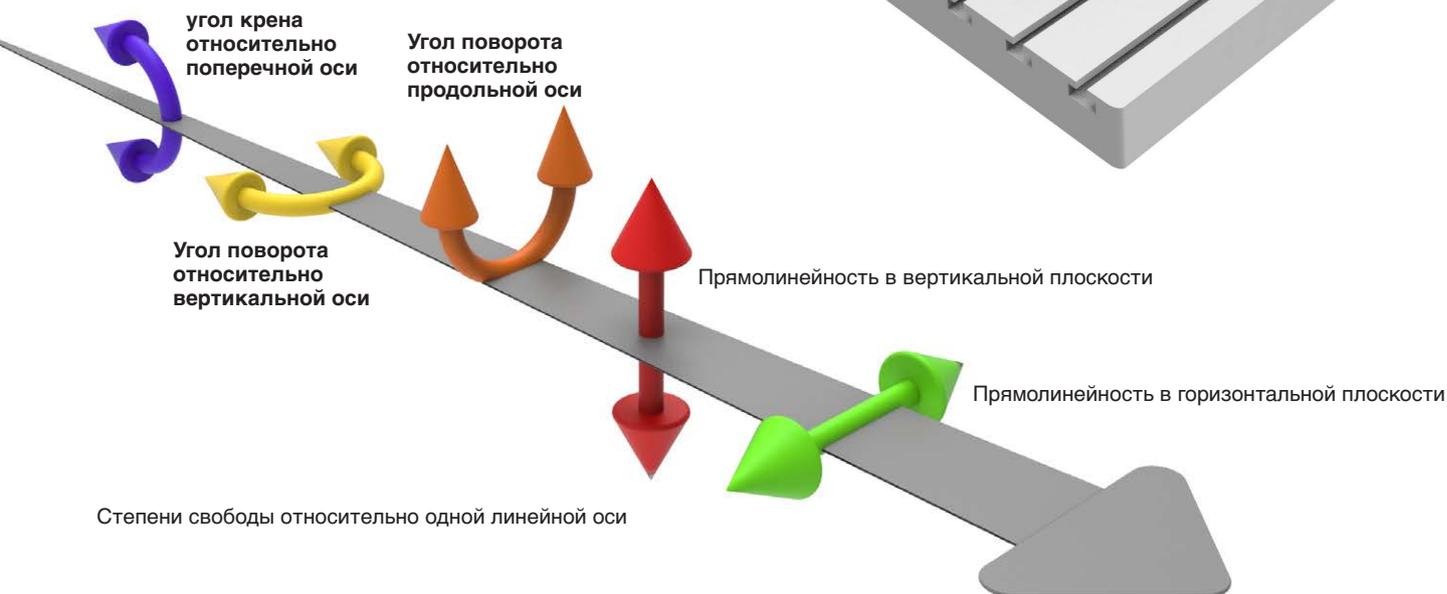
Все эти параметры могут оказывать отрицательное влияние на общую точность позиционирования станка и, следовательно, на точность изготовления деталей.

Лазерные интерферометрические измерительные системы и системы ballbar компании Renishaw позволяют выполнять оценку и мониторинг, а также улучшать статические и динамические эксплуатационные параметры станков, координатно-измерительных машин (КИМ) и других устройств с прецизионным позиционированием исполнительных элементов.



$$(6 \text{ степеней свободы} \times 3 \text{ оси}) + (\text{перпендикулярность осей X-Y, X-Z и Y-Z}) = 21 \text{ степень свободы}$$

На представленной модели показана 3-осевая ориентация вертикального обрабатывающего центра.



Описание типов погрешностей

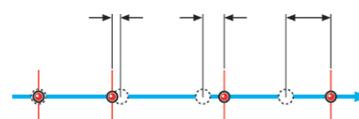
Погрешности, как правило, имеют место в тех случаях, когда фактическое положение отличается от запрограммированного положения в системе ЧПУ станка. В частности, это может быть связано с геометрическими погрешностями, представленными ниже на упрощенных схемах.

Обозначение	
Заданная точка/ положение	
Фактическое положение	
Погрешность	



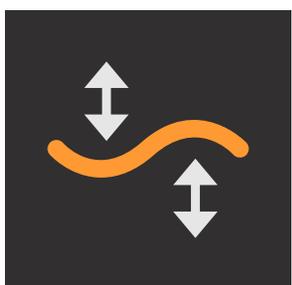
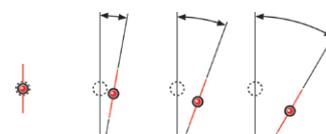
Линейная погрешность

- Связана с шагом ходового винта.
- Приводит к возникновению погрешностей, связанных с люфтом, и погрешностей шкалы.
- Отклонения могут быть меньше или больше, как показано на схеме.



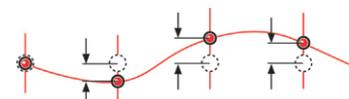
Угловая погрешность

- По мере перемещения оси происходит ее вращение. Данная погрешность связана с углами крена, рысканья и тангажа и может приводить к возникновению погрешностей как линейного, так и поперечного позиционирования.
- Влияние погрешностей позиционирования зависит от расстояния от оси перемещения.



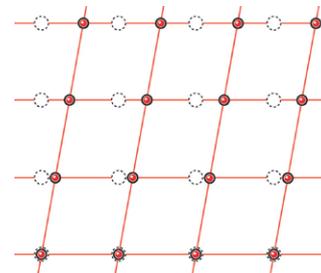
Отклонение от прямолинейности

- Боковой крен при линейном перемещении оси.
- Данная погрешность возникает в случае изгиба направляющих или несоосности, которые, как правило, являются следствием износа, повреждения или неровного основания станка.
- Приводит к значительному снижению точности обработки.

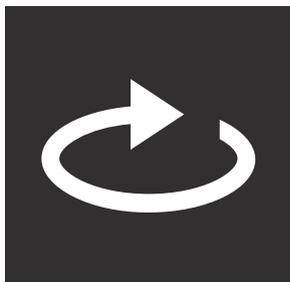


Отклонение от перпендикулярности

- Две ортогональные оси не расположены под углом 90° друг к другу.
- Как правило, это происходит в случае изгиба, несоосности или износа.
- Это приводит к тому, что торцевые поверхности, обработанные на станке, будут иметь отклонения от прямоугольной формы.

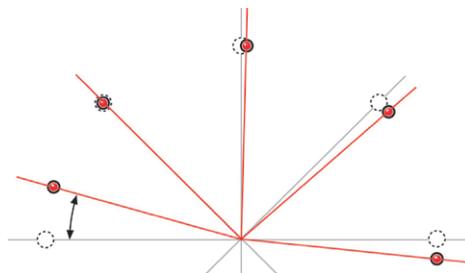


Погрешности станков



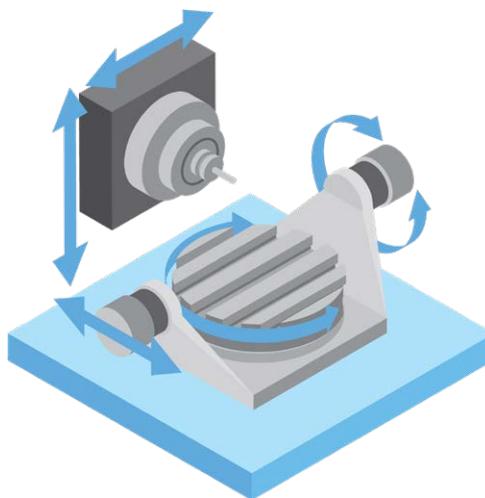
Погрешности вращения

- Фактическое угловое положение отличается от запрограммированного положения в системе ЧПУ станка.
- Такая погрешность указывает на наличие проблем в системе позиционирования и приводит к установке обрабатываемых элементов в неправильном положении.



При добавлении двух дополнительных поворотных осей к стандартным трем линейным осям («метрологическая стойка») появляется необходимость в определении положения центров вращения (точек поворота) данных поворотных осей. Для системы ЧПУ станка требуются точные данные о положении центров вращения, чтобы правильно расположить наконечник режущего инструмента относительно заготовки.

Приложение AxiSet™ разработано специально для выявления погрешностей позиционирования и характеристик поворотных осей, а также для выработки рекомендаций для коррекции точек поворота.



Стандартный 5-координатный обрабатывающий центр

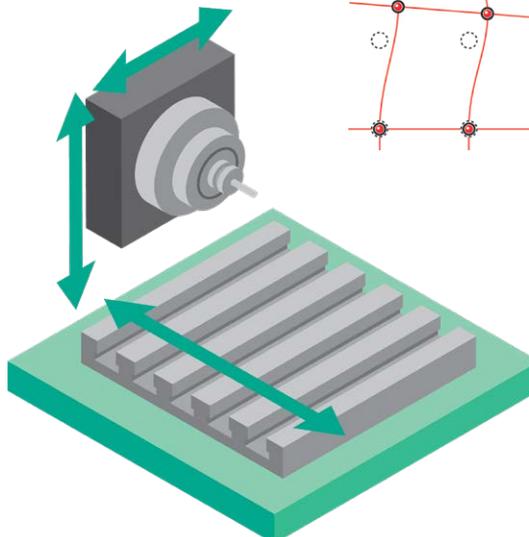


Множественные погрешности

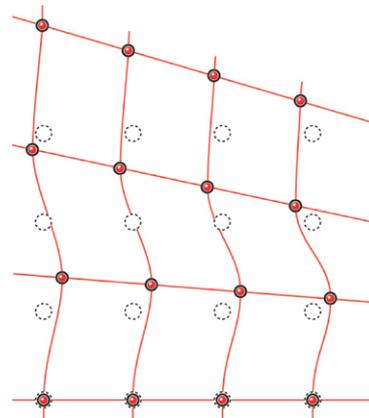
- На практике на любой оси может наблюдаться одновременно несколько различных погрешностей, включая угловую и линейную погрешности, а также отклонение от прямолинейности.

Вероятность возникновения погрешности существенно возрастает при возникновении дополнительных динамических эффектов, связанных с интерполяцией осей станка.

С помощью телескопической системы ballbar и систем лазерной калибровки компании Renishaw пользователи станка могут контролировать и оптимизировать рабочие параметры станка для обеспечения известного и повторяемого уровня характеристик процесса обработки.



Стандартный 3-координатный горизонтальный станок



Помощник по выбору продуктов

Продукция		AxiSet™	QC20-W	XL-80	XM-60
		Страница	5-6	5-8	5-9
Источник погрешности станка	Погрешность линейного позиционирования оси			●	●
	Повторяемость линейного позиционирования оси			●	●
	Угловое отклонение (рысканье и тангаж)			●	●
	Комплект для проверки прямолинейности оси станка		●	●	●
	Перпендикулярность осей		●	●	
	Комплект для проверки плоскостности поверхности			●	
	Измерение угла поворота относительно продольной оси				●
	Погрешность углового позиционирования поворотной оси			●	●
	Люфт		●	●	●
	Выбросы обратного хода			●	
	Боковой люфт			●	
	Циклическая ошибка			●	
	Ошибка шкалы			●	
	Рассогласование сервоприводов осей			●	
	Погрешность позиционирования поворотной оси	●			
	Погрешность юстировки поворотной оси	●			
Механическая погрешность поворотной оси	●				
Тепловая деформация	●				

Для оптимального анализа характеристик поворотной оси с помощью системы AxiSet™ важно, чтобы линейные оси и перпендикулярность осей станка также соответствовали техническим условиям. Для выполнения данного условия можно использовать систему QC20-W ballbar, а также, при необходимости, лазерную систему XL-80 или XM-60, которые являются источником подробных коррекционных данных.

Важно отметить, что лазерные системы XL-80 и XM-60 и система QC20-W ballbar являются независимыми измерительными устройствами, то есть они используют собственную систему обратной связи без обращения к энкодерам станка.

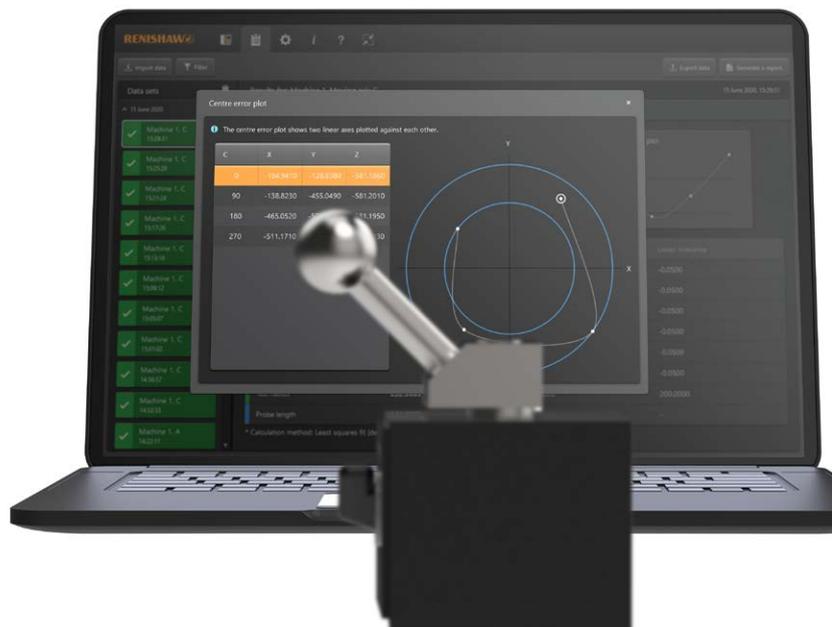
Лазерные системы XL-80 и XM-60, как правило, используются для первоначальной полной калибровки и коррекции станка, а с помощью системы QC20-W ballbar проводят периодические проверки станка для верификации его исходных рабочих характеристик.

В сочетании с системой AxiSet™ эти мощные средства проверки параметров обеспечивают стабильное изготовление высококачественных деталей на 5-координатных обрабатывающих центрах и многоцелевых станках.

AxiSet™

Недорогое решение для проверки точности выставления поворотных осей и позиционирования центров их вращения. Специалисты, работающие на многокоординатных обрабатывающих центрах и многоцелевых токарно-фрезерных станках, могут всего за несколько минут идентифицировать ошибки выставления осей и геометрии станка, которые могут стать причиной увеличения времени настройки на технологическую операцию, а также повлечь за собой изготовление деталей, не соответствующих техническим требованиям.

Позволяя пользователям станков выполнять быструю и точную проверку положения центров вращения поворотных осей, AxiSet™ помогает обеспечить максимальную стабильность рабочей среды и характеристик станка. При использовании в сочетании с системой QC20-W ballbar и лазерными интерферометрами компании Renishaw система AxiSet предоставляет уникальное решение для проверки технического состояния станков.



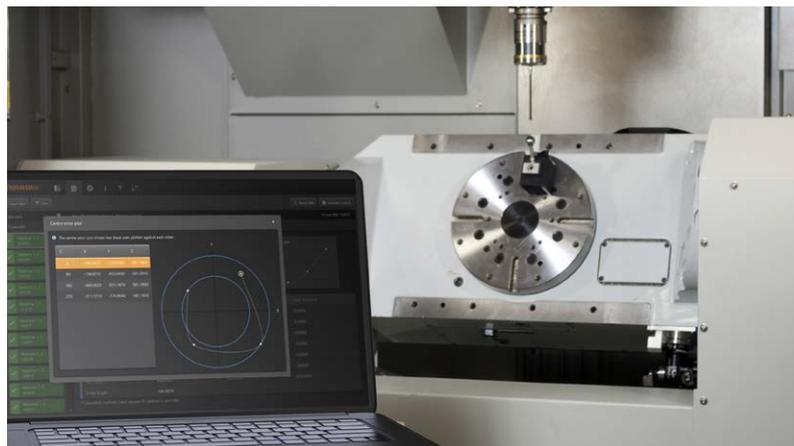
Основные характеристики и преимущества:

- Оповещение оператора о погрешностях положения центров вращения и оси токарного станка относительно линейных осей обычно используемых в системах ЧПУ)
- Быстрое измерение и оповещение или автоматическое обновление данных о критических погрешностях
- Приложение AxiSet для ПК с графическим интерфейсом позволяет просматривать полученные данные, а также надежно хранить и печатать отчеты о тенденциях изменения технических характеристик станка.
- Повышение уверенности перед обработкой критических элементов деталей
- Совместимость с широким спектром многокоординатных станков



Макросы

Эти измерительные макросы, каждый из которых предназначен для определенного типа станка, разработаны для целого ряда систем ЧПУ. Компания предлагает макросы для широкого спектра станков с поворотными осями, включая 5-координатные обрабатывающие центры и многоцелевые фрезерные станки. Макросы управляют процессом сбора и обновления данных измерений на станке, доступ к которым можно получить с помощью приложения AxiSet™.



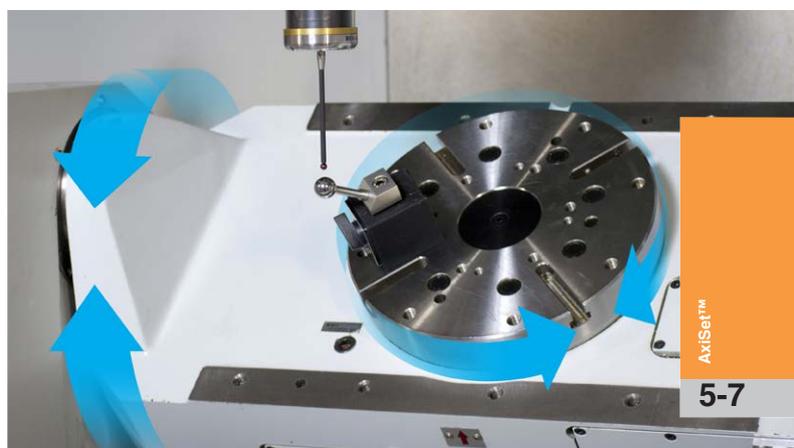
Аппаратное обеспечение

В качестве эталона для измерений используется единственная калибровочная сфера, устанавливаемая на магнитной опоре. Для такого простого эталона время установки минимально; в большинстве случаев при его использовании не требуется демонтаж деталей или зажимных приспособлений.

Оборудование, рекомендуемое к использованию с системой AxiSet:

Тензодатчик: с целью достижения максимальной точности компания Renishaw рекомендует использовать тензодатчики с технологией RENGAGE™.

Калибровочная тестовая оправка: данное приспособление гарантирует прослеживаемость результатов измерений в системе AxiSet и их соответствие параметрам настройки изготовителя станка.



Для получения более подробной информации, в том числе о совместимости с системой ЧПУ станка, ознакомьтесь с листом технических данных «Программное обеспечение для обработки результатов измерений для станков. Программы и функции» (номер по каталогу Renishaw H-2000-9048) или посетите веб-страницу www.renishaw.ru/axiset

Система QC20-W ballbar

Система QC20-W ballbar позволяет проводить тесты в трех взаимно перпендикулярных плоскостях без смещения центрального поворотного держателя за счет совершения движения в двух плоскостях по неполной дуге (220°) и в полном диапазоне 360° в третьей плоскости.

Программное обеспечение Ballbar 20 генерирует уникальный и исчерпывающий диагностический отчет, который помогает быстро оценить рабочее состояние станка. Каждая погрешность ранжируется с учетом ее относительного вклада в общую ошибку станка, а также указывается величина погрешности.



Основные характеристики и преимущества:

- Удобство в эксплуатации благодаря использованию беспроводной технологии
- Отображение данных об общей точности станка и составляющих погрешностях
- Программное обеспечение позволяет регулярно проводить проверку и отслеживать тенденции изменения технических характеристик станка со временем.
- Более глубокое понимание возможностей конкретного станка/процесса производства, возможное снижение процента брака и повторной обработки

// Система ballbar сокращает время на обслуживание, служит источником данных о тенденциях для анализа качества и проведения технического обслуживания и практически сразу же после теста может показать результат //
внесения улучшений. В общем, система ballbar дает нам уверенность на каждом уровне.

Sandvik Medical Solutions (Швейцария)



Характеристики

Измерение	
Погрешность	$\pm(0,7 + 0,3 \% L)$ мкм
Диапазон	$\pm 1,0$ мм
Максимальная частота считывания	1000 Гц
Диапазон передачи данных	10 м при обычных условиях

L = длина, на которой измеряется погрешность

Для получения более подробных сведений, включая информацию об оптимальных способах применения и о поддержке, обращайтесь в компанию Renishaw или посетите веб-страницу www.renishaw.ru/qc20

Лазерная измерительная система XL-80

Лазерные интерферометрические измерительные системы компании Renishaw используются для всесторонней оценки точности работы станков, координатно-измерительных машин (КИМ) и других устройств с прецизионным позиционированием исполнительных элементов. Лазер блока XL-80 генерирует исключительно стабильный лазерный пучок с длиной волны, поверка которой обеспечивает прослеживаемое соответствие эталонам, определяемым национальными и международными стандартами. Лазерные интерферометры общепризнанно считаются самыми точными измерительными системами.

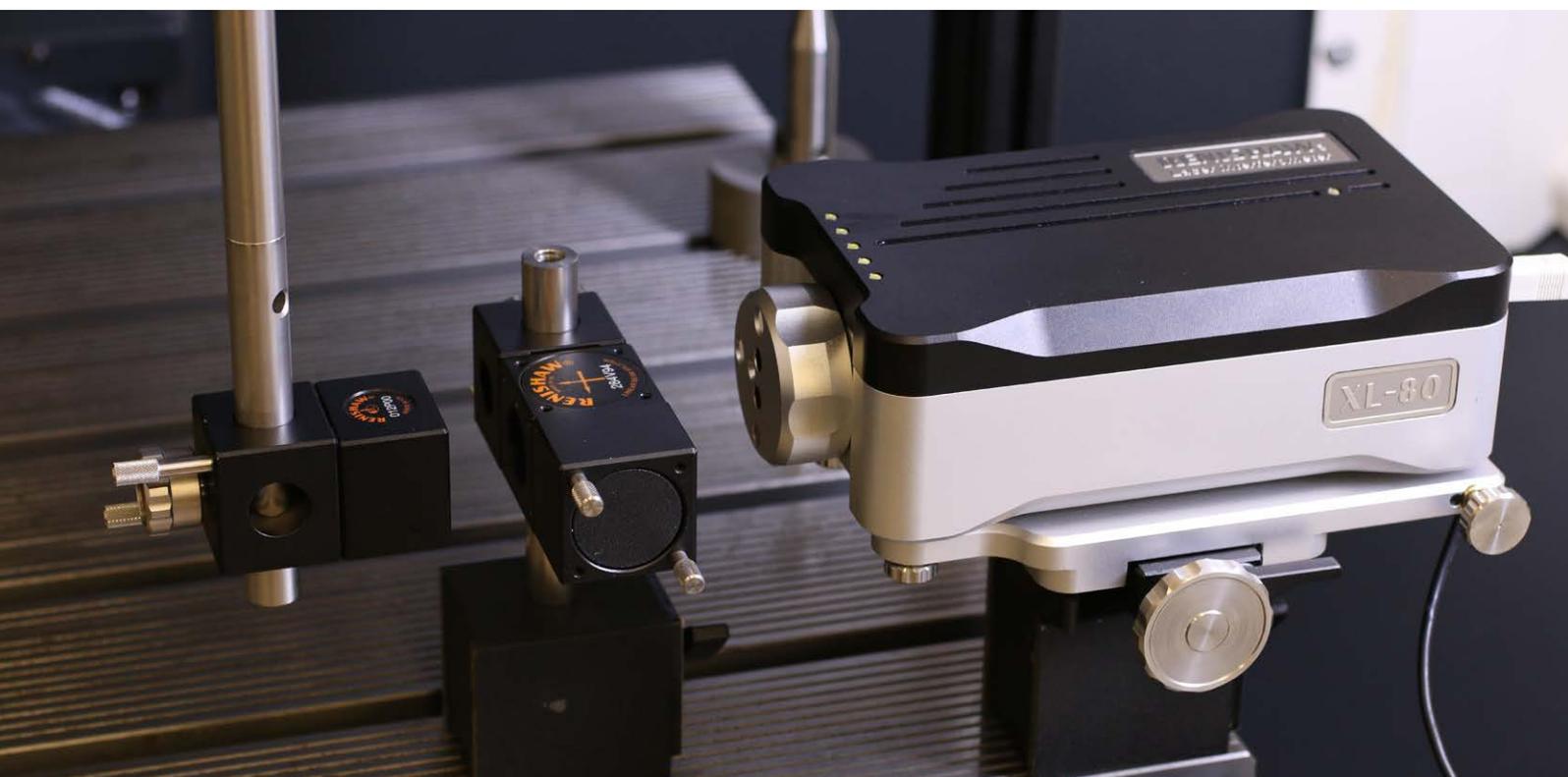


Основные характеристики и преимущества:

- Точность измерений $\pm 0,5$ ч/млн с прослеживаемым соответствием национальным стандартам
- Измерение линейных, угловых погрешностей и отклонений от прямолинейности линейных осей
- В сочетании с калибратором поворотных осей XR20-W может определять угловые погрешности поворотных осей
- Позволяет получить данные для коррекции погрешностей и станка
- Позволяет станкостроителям и пользователям станков во всем мире проводить исключительно точную проверку рабочих характеристик станка

Прецизионная калибровка станков с помощью лазерной системы или системы ballbar компании Renishaw является залогом качества и эксплуатационной надежности.

Godrej (Индия)



Характеристики

Измерение	Погрешность	Разрешение	Диапазон
Линейные параметры	$\pm 0,5 \text{ ppm}$	0,001 мкм	0–80 м
Угловая погрешность	$\pm 0,002 \text{ A} \pm 0,5 \pm 0,1 \text{ M мкрад} \pm 0,0002 \text{ A} \pm 0,5 \pm 0,1 \text{ M мкрад}$ (после калибровки)	0,1 мкм/м	0–15 м
Отклонение от прямолинейности (короткие оси) (большой радиус действия)	$\pm 0,005 \text{ A} \pm 0,5 \pm 0,15 \text{ M}^2 \text{ мкм} \pm 0,025 \text{ A} \pm 5 \pm 0,015 \text{ M}^2 \text{ мкм}$	0,01–0,1 мкм	0,1–4,0 м 1–30 м
Погрешность при вращении	до ± 1 угл. сек. (при 20 °C)	0,1 угл. сек.	до 25 оборотов
Отклонение от плоскостности	$\pm 0,002 \text{ A} \pm 0,02 \text{ M}^2 \text{ мкм}$	0,01 мкм	0–15 м
Отклонение от перпендикулярности (короткие оси) (большой радиус действия)	$\pm 0,005 \text{ A} \pm 2,5 \pm 0,8 \text{ M мкрад}$ $\pm 0,025 \text{ A} \pm 2,5 \pm 0,08 \text{ M мкрад}$	0,01 мкм/м	$\pm 3/\text{M}$ мм/м

A = отображаемая погрешность

M = расстояние измерения в метрах

F = расстояние измерения в футах

Для получения более подробных сведений, включая информацию об оптимальных способах применения и о поддержке, обращайтесь в компанию Renishaw или посетите веб-страницу www.renishaw.ru/xl80

Многоосевой калибратор XM-60

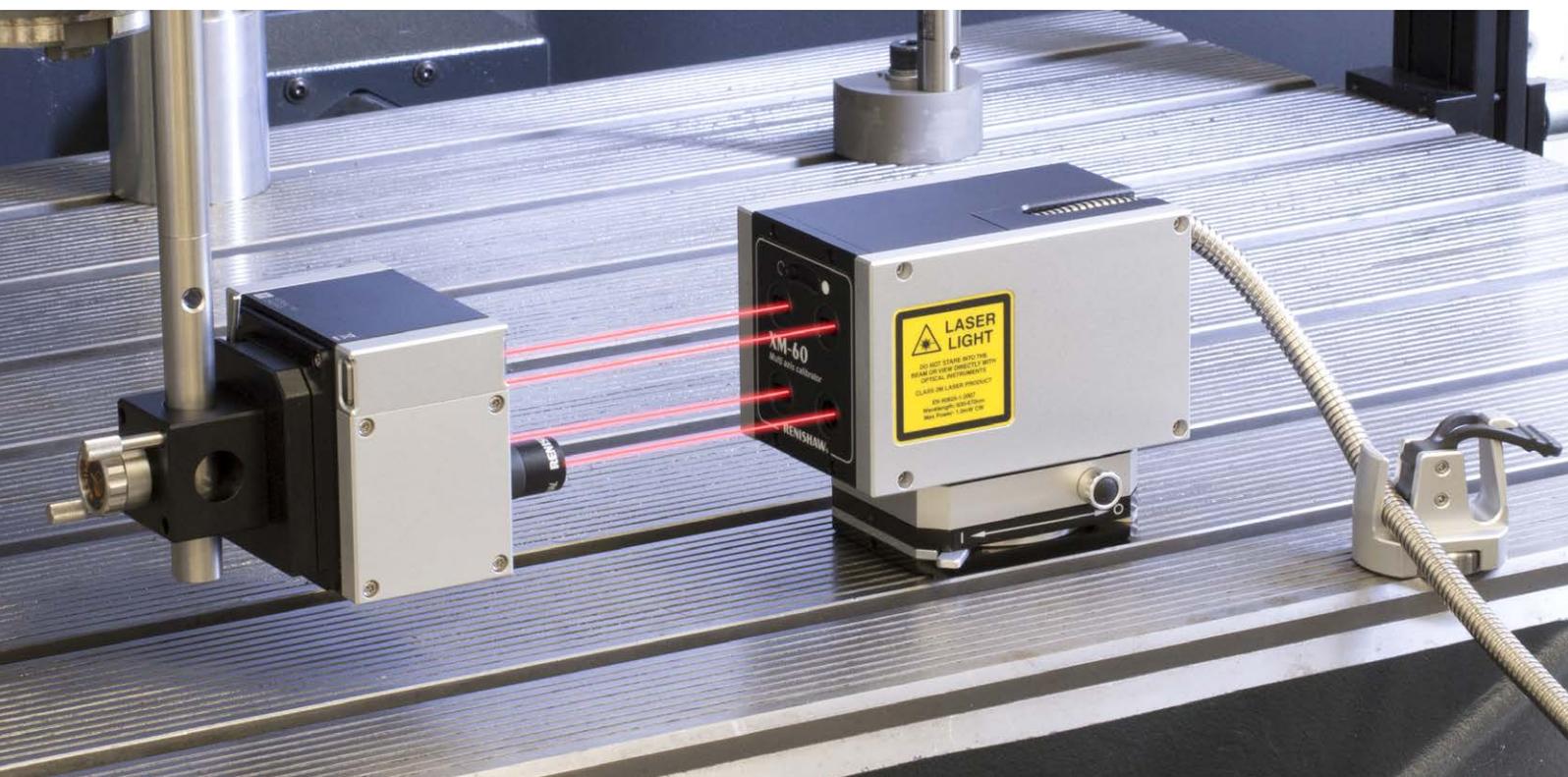
Многоосевой калибратор XM-60 — это мощное средство диагностики станка, обеспечивающее измерение всех степеней свободы «за один заход». Благодаря измерению в шести степенях свободы система позволяет пользователям выявлять источники погрешностей, а не только их последствия, как это часто бывает при выполнении одних только линейных измерений.

Снижение неопределенности измерений важно для любого пользователя. XM-60 разработан для измерения погрешностей станка путем совмещения лазерных лучей с осями станка. Это сокращает процент неточностей, связанных со сложными математическими расчетами, используемыми в некоторых альтернативных технологиях измерений. При прямом измерении сопоставление выполняется до и после регулировки станка — быстрая и простая задача.



Основные характеристики и преимущества:

- Одновременное измерение линейных перемещений, поворота относительно поперечной, вертикальной и продольной осей, а также отклонений от прямолинейности в горизонтальной и вертикальной плоскостях
- Автоматическое определение знака и графическая юстировка сводят к минимуму влияние человеческого фактора.
- Измерение угла поворота относительно продольной оси при любой ориентации
- Измерение любых погрешностей и возможность просмотра результатов в ходе выполнения измерений



Характеристики

Измерение	Погрешность	Разрешение	Диапазон
Линейные параметры	$\pm 0,5$ ppm (с компенсацией воздействия окружающей среды)	1 нм	От 0 м до 4 м
Угловые параметры (относительно поперечной и вертикальной оси)	$\pm 0,004$ A $\pm (0,5$ мкрад $+0,11$ M мкрад)	Радиус 0,03 мкрад	Радиус ± 500 мкрад
Прямолинейность	Типовой диапазон: $\pm 0,01$ A ± 1 мкм Расширенный диапазон: $\pm 0,01$ A $\pm 1,5$ мкм	0,25 мкм	Радиус ± 50 мкм Радиус ± 250 мкм
Угол поворота относительно продольной оси	$\pm 0,01$ A $\pm 6,3$ мкрад	Радиус 0,12 мкрад	Радиус ± 500 мкрад

Примечание 1 Значения точности выдаются со статистической достоверностью 95% (k=2). В них не учитываются погрешности, связанные с пересчетом показаний на температуру станка 20 °С.

M = измеренное расстояние в метрах
 A = отображаемая погрешность

Для получения более подробных сведений, включая информацию об оптимальных способах применения и о поддержке, обращайтесь в компанию Renishaw или посетите веб-страницу www.renishaw.ru/xm60

RENGAGE™ 3D technology

SERIAL No 2N4310

Export data

Generate a report.

15 June 2020, 15:29:31

0.0028

X Component

0.0177

0.0366

Test radius

232.9665

184.5070

ON OFF
MAGNETIC BASE

Приемники, интерфейсы и устройства обработки данных

Таблица совместимости систем передачи	6-2
OMI-2 и OMI-2T	6-4
OSI и OMM-2	6-6
OMM-2C	6-8
OSI-S и OMM-S	6-10
DPU-1	6-12
DPU-2	6-14
Диаграммы направленности оптического датчика, приемника и интерфейса	6-16
Диаграммы направленности оптического приемника и интерфейса	6-18
RMI-Q	6-22
Диаграммы направленности радиоприемника и интерфейса	6-24
MI 8-4	6-26
Интерфейсный блок HSI	6-28
HSI-C	6-30
FS1i и FS2i	6-32
NCi-6	6-34
TSI 2 и TSI 2-C	6-36
TSI 3 и TSI 3-C	6-38

Таблица совместимости систем передачи

Контактные измерительные системы

Способ передачи сигнала	Продукция	Страница	OMP40-2	OMP40M	OLP40	OMP60	OMP60M	RMP40	RMP40M	RLP40	RMP60	RMP60M	LP2 и модификации	Система MP11	Датчик JCP	OMP400	OMP600	RMP400	RMP600	MP250	OSP60	
			Приемники/ интерфейсы	Оптические	Радиочастотный	Проводные	Оптические модульные системы	OSI-S с OMM-S	Подключение к системе ЧПУ станка по кабелю. Не требуется; версия JCP30C напрямую подключается к соответствующему разъему устройства цифровой индикации													
Приемники/ интерфейсы	Оптические	OMI-2 и OMI-2T	6-4	●	●	●	●	●						△		●	●					
		OMM-2C	6-8	●	●	●	●	●						△		●	●					
	Проводные	RMI-Q	6-18						●	●	●	●	●	◇					●	●		
		MI 8-4	6-22												●							
		Интерфейсный блок HSI	6-26												●						●	
		HSI-C	6-24											●						●		
Оптические модульные системы	OSI с OMM-2/C	6-6	●	●	●	●	●						△		●	●						
	OSI-S с OMM-S	6-10																		●		

△ При использовании с OMP40M или OMP60M

◇ При использовании с RMP40M или RMP60M

Таблица совместимости систем передачи (продолжение)

Системы наладки инструмента

Способ передачи сигнала	Продукция	Страница	OTS	RTS	TS27R	TS34	NC4+ Blue	NCPCB	TRS2	HPFA	HPPA	HPMA	HPGA*		
Приемники/ интерфейсы	Оптические	ОМИ-2 и ОМИ-2Т	6-4	●					Предназначены для работы с лазерными платами SIEB и MEYER 44.20.020, 44.20.020A, 44.20.0120						
		ОММ-2С	6-8	●											
		РМI-Q	6-18		●										
	Проводные	MI 8-4	6-22			●	●			Интерфейс не требуется					
		Интерфейсный блок HSI	6-26			●	●							●	
		HSI-C	6-24			●	●							●	
		NCi-6	6-30					●							
		TSI 2 и TSI 2-C	6-32									●	●		
		TSI 3 и TSI 3-C	6-34											●	●
		Оптические модульные системы	OSI с ОММ-2/С	6-6	●										

* Для работы требуются оба интерфейса.

ОМI-2 и ОМI-2Т

Комбинированный оптический приемник и интерфейс, предназначенный для установки в самых разных станочных системах внутри рабочего пространства станка.

Интерфейс обеспечивает визуальную индикацию состояний датчика, сигнала запуска, батареи и ошибки.

ОМI-2Т также оснащен средствами индикации состояния заданного датчика.

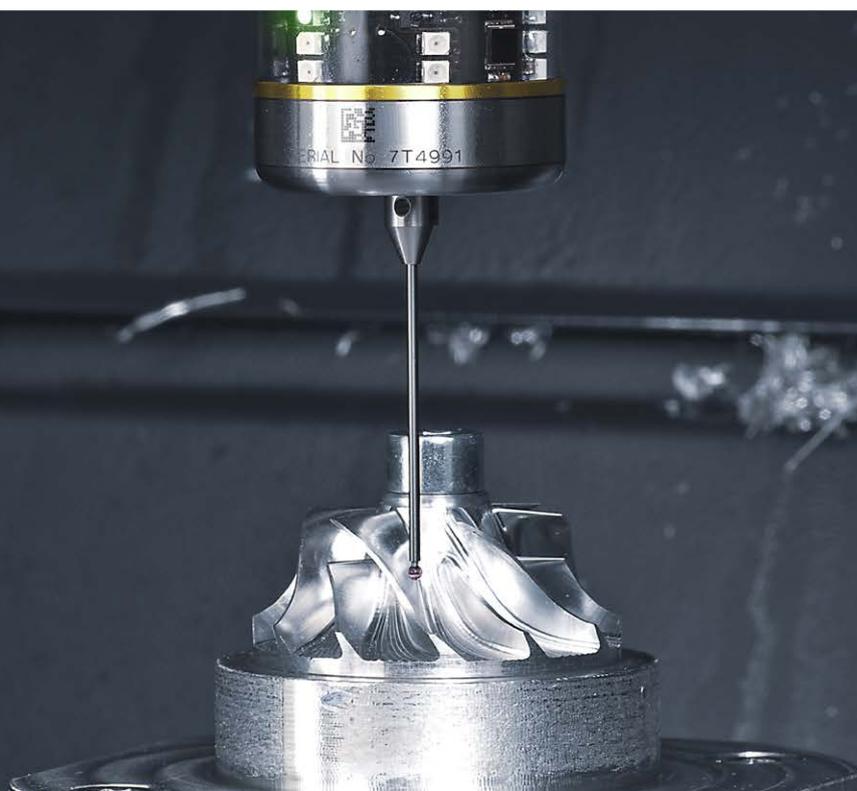


Интерфейс ОМI-2

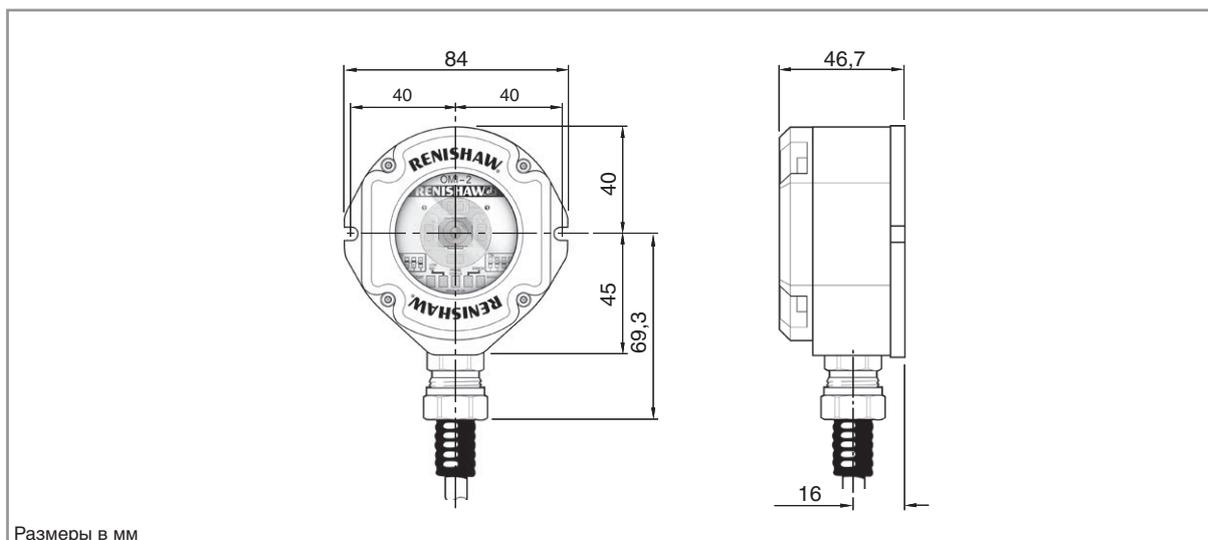
Интерфейс ОМI-2Т

Основные характеристики и преимущества:

- Передача модулированного сигнала для более эффективного подавления оптических помех
- Подходит для использования с одним (ОМI-2) или двумя (ОМI-2Т) датчиками либо в системе наладки инструмента
- Выбор диапазона передачи и приема
- Пользовательская настройка входных и выходных сигналов
- Совместимость со всеми оптическими датчиками Renishaw, использующими для передачи модулированный сигнал



Размеры



Размеры в мм

Технические характеристики OMI-2 и OMI-2T

Исполнение	OMI-2	OMI-2T
Применение	OMI-2 обрабатывает сигналы, поступающие от датчиков RENGAGE™ или стандартных датчиков, и преобразует их в выходные сигналы станка с последующей передачей в систему ЧПУ станка.	OMI-2T обрабатывает сигналы, поступающие от датчиков RENGAGE™ или стандартных датчиков, и преобразует их в выходные сигналы станка с последующей передачей в систему ЧПУ станка. Система позволяет использовать два датчика с одним интерфейсом.
Способ передачи сигнала	Передача оптического (модулированного) сигнала инфракрасного диапазона	
Количество датчиков на систему	Один	Два
Совместимые датчики	OMP40-2, OMP40M, OLP40, OMP60, OMP60M, OMP400, OMP600 и OTS	
Рабочий диапазон	Диаграммы направленности датчиков с оптической передачей сигнала представлены на стр. 6-16, 6-18 и 6-22.	
Масса	OMI-2 в комплекте с кабелем длиной 8 м = 957 г OMI-2 в комплекте с кабелем длиной 15 м = 1488 г	OMI-2T в комплекте с кабелем длиной 8 м = 920 г
Напряжение питания	От 12 В до 30 В постоянного тока	
Потребляемый ток	250 мА при 24 В макс., 40 мА (ном.)	
Настраиваемые входные данные M-кода	Импульсный или уровневый	Уровневый
Выход	Состояние датчика 1, низкий уровень заряда батареи, ошибка Выходы неполярных электронных реле (SSR), каждый из которых можно установить в нормально-разомкнутое либо в нормально-замкнутое состояние. Состояние датчика 2a Выходной сигнал, управляемый отдельным напряжением 5 В, инвертируемый. Состояние датчика 2b Выходной сигнал, управляемый напряжением питания, инвертируемый.	Состояние датчика 1, состояние датчика 2, низкий уровень заряда батареи, ошибка Выходы неполярных электронных реле (SSR), каждый из которых можно установить в нормально-разомкнутое либо в нормально-замкнутое состояние.
Защита входа/выхода	Защита питания обеспечивается автоматическим предохранителем. Выходы защищены схемой защиты от перегрузок по току.	
Кабель (к управлению станком)	Характеристики	Ø 7,35 мм, 13-жильный экранированный кабель, каждая жила 18 × 0,1 мм
	Длина	8 м, 15 м
Диагностические индикаторы	Запуск, низкий уровень заряда батареи, состояние датчика, ошибка и состояние сигнала.	Запуск, низкий уровень заряда батареи, состояние датчика, ошибка, работа системы и состояние сигнала.
Крепление	Монтаж заподлицо или установка с определенной ориентацией на дополнительном кронштейне (поставляется отдельно).	
Степень защиты оболочки	IPX8 (EN/IEC 60529)	
Рабочая температура	От 5 до +55 °С	

Для получения более подробных сведений, включая информацию об оптимальных способах применения и о поддержке, обращайтесь в компанию Renishaw или посетите веб-страницу www.renishaw.ru/omi-2 или www.renishaw.ru/omi-2t

OSI и OMM-2

Модульная система, состоящая из приемника и интерфейса, предназначена для установки в самых разных станочных системах с использованием одного или двух приемников OMM-2 внутри рабочего пространства станка. Интерфейс OSI устанавливается внутри шкафа управления станком.

Система работает в режиме передачи модулированного оптического сигнала и совместима со станочными датчиками Renishaw, которые также работают в режиме модулированного сигнала.

Приемник обеспечивает визуальную индикацию состояния датчика, работы датчика, а также состояний сигнала запуска, батареи и ошибки.

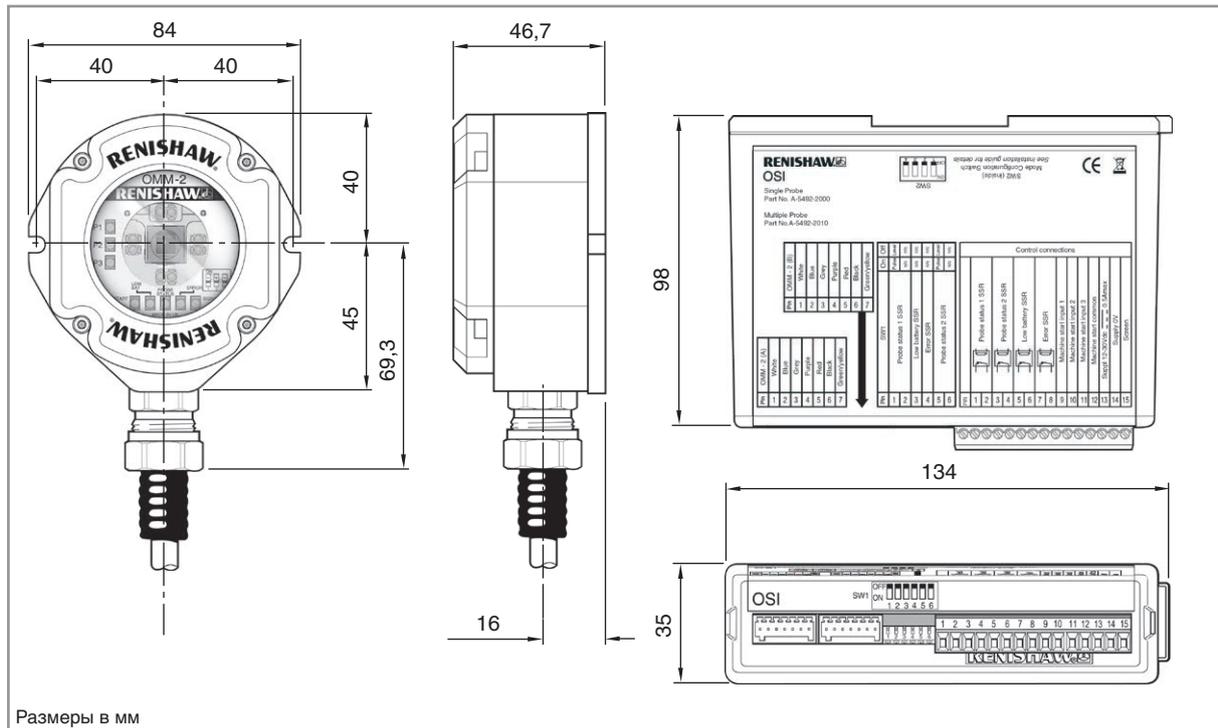


Основные характеристики и преимущества:

- Передача модулированного сигнала для более эффективного подавления оптических помех
- Подходит для установки в системах с несколькими датчиками или в системах наладки инструмента с использованием одного, двух или трех датчиков
- Позволяет подключать два приемника OMM-2s к крупногабаритным или двухсекционным станкам
- Пользовательская настройка входных и выходных сигналов
- Настройка диапазонов TX и RX
- Совместимость со всеми датчиками Renishaw, использующими для передачи модулированный сигнал



Размеры



Характеристики

Исполнение	OSI	OMM-2
Применение	OSI обрабатывает сигналы, поступающие от датчиков RENGAGE™ или стандартных датчиков через один или два приемника OMM-2s, и преобразует их в выходные сигналы станка с последующей передачей в систему ЧПУ станка. Система позволяет использовать три датчика с одним интерфейсом.	
Способ передачи сигнала	Передача оптического (модулированного) сигнала инфракрасного диапазона	
Количество датчиков на систему	Три	
Совместимые датчики	OMP40-2, OMP40M, OLP40, OMP60, OMP60M, OMP400, OMP600 и OTS	
Рабочий диапазон	Диаграммы направленности датчиков с оптической передачей сигнала представлены на стр. 6-16, 6-18 и 6-22.	
Масса	-	В комплекте с кабелем длиной 8 м = 727 г 15 м = 1037 г 25 м = 1458 г
Напряжение питания	От 12 В до 30 В пост. тока	
Потребляемый ток	Макс. 200 мА при 24 В с двумя устройствами OMM-2	
Настраиваемые входные данные М-кода	Импульсный или уровневый	
Выход	Состояние датчика 1, состояние датчика 2, низкий уровень заряда батареи, ошибка Выходы неполярных электронных реле (SSR), каждый из которых можно установить в нормально-разомкнутое либо в нормально-замкнутое состояние.	
Защита входа/выхода	Защита питания обеспечивается автоматическим предохранителем. Выходы защищены схемой защиты от перегрузок по току.	
Диагностические индикаторы	Запуск, низкий уровень заряда батареи, состояние датчика, ошибка, работа системы и состояние сигнала через OMM-2.	
Кабель (к интерфейсу)	Характеристики	Ø 5,8 мм, 6-жильный экранированный кабель, каждая жила 18 x 0,1 мм
	Длина	8 м, 15 м, 25 м
Крепление	Устанавливается на DIN рейку. Допускается также винтовой монтаж.	Монтаж заподлицо или установка с определенной ориентацией на дополнительном кронштейне (поставляется отдельно).
Степень защиты оболочки	IPX8 (EN/IEC 60529)	
Рабочая температура	От 0 до +60 °C	

Для получения более подробных сведений, включая информацию об оптимальных способах применения и о поддержке, обращайтесь в компанию Renishaw или посетите веб-страницу www.renishaw.ru/osi или www.renishaw.ru/omm-2

ОММ-2С

Приемник, устанавливаемый в шпиндель, представляет собой компактное и удобное решение, которое позволяет установить до трех контактных датчиков Renishaw для станков с оптической передачей сигнала и обменом данных через один интерфейс.

Конструкция системы гарантирует высокую устойчивость к воздействию внешних факторов в любых условиях эксплуатации. Использование разработанного компанией Renishaw метода передачи «модулированных» оптических сигналов обеспечивает исключительно высокую защиту от световых помех, а дополнительная встроенная система обдува воздухом постоянно поддерживает чистоту окна приемника, что критично важно для бесперебойной связи в системе.

ПРИМЕЧАНИЕ. Для работы требуется интерфейс OSI.

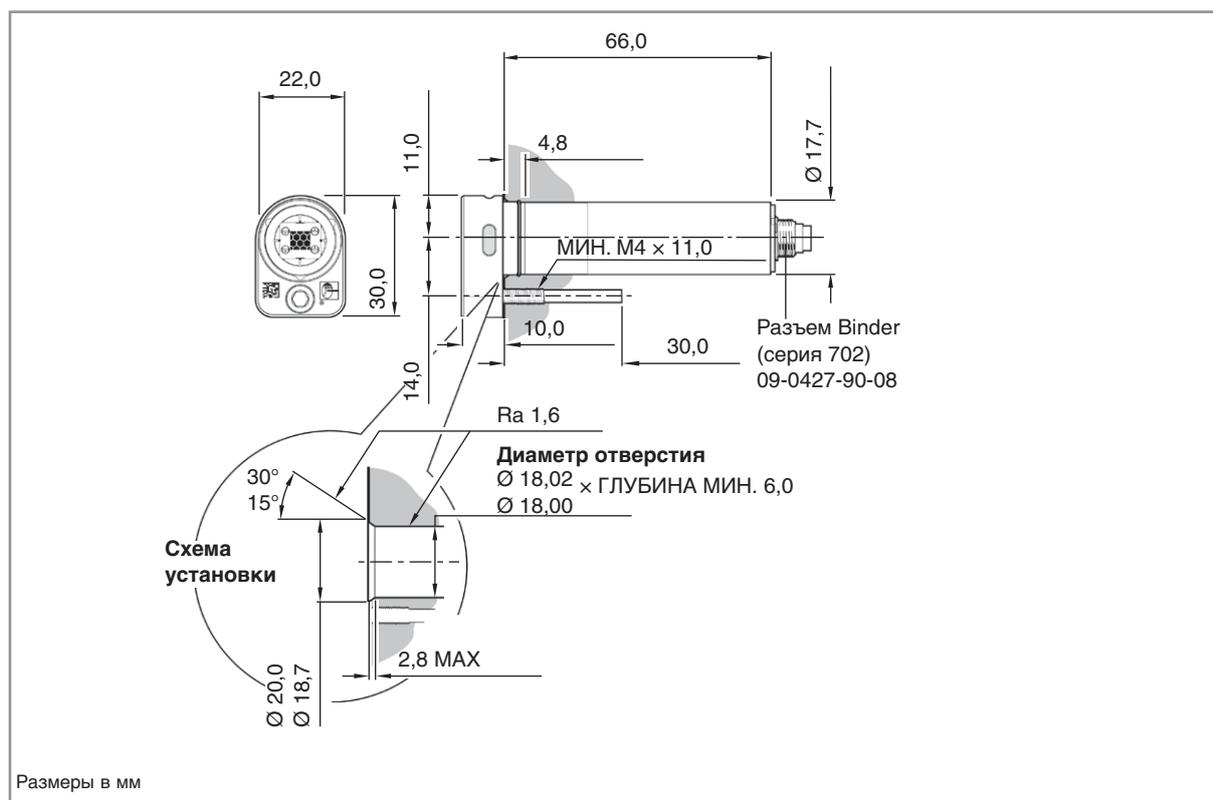


Основные характеристики и преимущества:

- Боковые и фронтальные светодиодные индикаторы, которые видны с любой точки станка, обеспечивают постоянную, четкую и простую индикацию состояния системы.
- Система совместима с любой комбинацией оптических датчиков Renishaw для контроля деталей и настройки инструмента, которые работают в режиме модулированного сигнала.
- Возможность использования в комбинации с другим устройством OMM-2C или OMM 2 обеспечивает максимальное покрытие в зоне прямой видимости.



Размеры



Технические характеристики ОММ-2С

Применение	ОММ-2С передает управляющие сигналы на датчик и получает сигналы данных с датчика для дальнейшей передачи в интерфейс OSI и систему ЧПУ станка.	
Способ передачи сигнала	Передача оптического (модулированного) сигнала инфракрасного диапазона	
Количество датчиков на систему	Максимум три	
Совместимые датчики	OMP40-2, OMP40M, OLP40, OMP60, OMP60M, OMP400, OMP600 и OTS	
Рабочий диапазон	До 3 м	
Вес (без кабеля)	С продувкой	80 г
	Без продувки	80 г
Кабель (в комплект не входит)	Характеристики	$\varnothing 4,75$ мм, 12-жильный экранированный кабель, каждая жила 7 x 0,1 мм
	Длина	8 м, 15 м
Крепление	Специальное крепление для установки в шпиндель станка.	
Диагностические индикаторы	Запуск, ошибка, работа системы и состояние сигнала.	
Подача сжатого воздуха	Пневматический фитинг $\varnothing 3$ мм, макс. 9 бар; источник сжатого воздуха для ОММ-2С должен соответствовать требованиям ISO 8573-1: Класс 1.7.2.	
Окружающая среда	Степень защиты IP	IPX6 (EN/IEC 60529) [для изделия] IPX8 (EN/IEC 60529) [для стеклянного окна]
	Степень защиты IK	IK04 (EN/IEC 62262) [для стеклянного окна]
	Рабочая температура	От +5 до +55 °С

Для получения более подробных сведений, включая информацию об оптимальных способах применения и о поддержке, обращайтесь в компанию Renishaw или посетите веб-страницу www.renishaw.ru/omm-2c

OSI-S и OMM-S

Интерфейс и приемник, предназначенные для использования на станках вместе с датчиком OSP60.

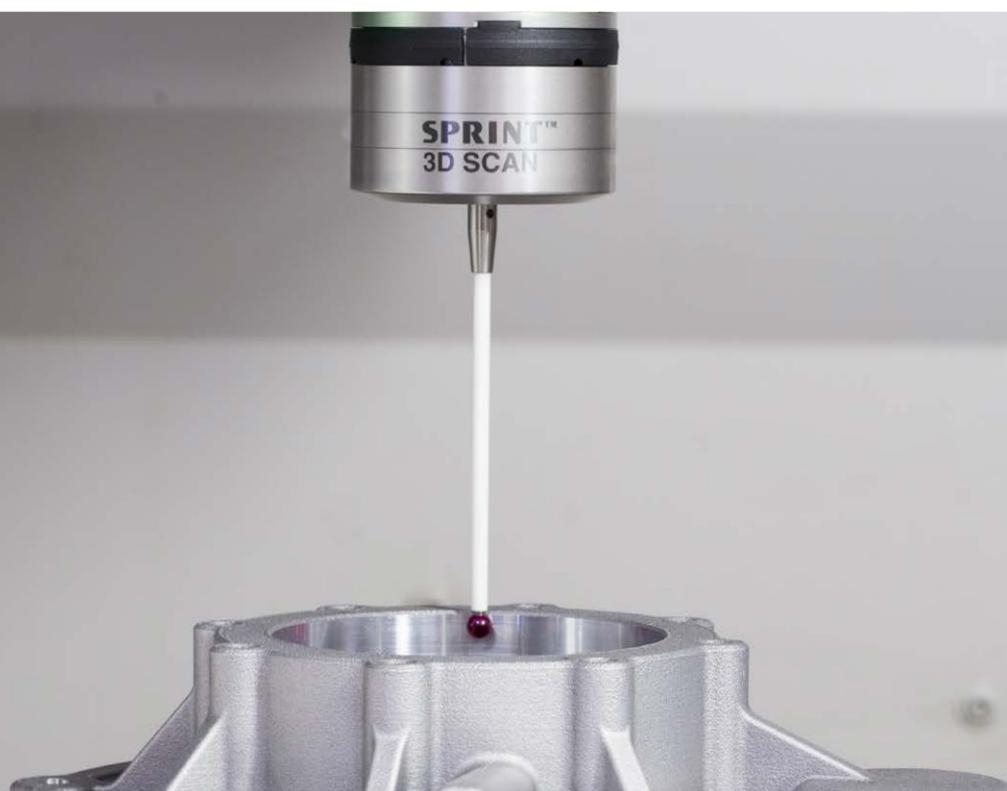
Оснащены уникальной системой высокоскоростной оптической передачи сигналов с двусторонней линией связи, которая надежно работает в жестких условиях эксплуатации и отличается особой стойкостью к шумам в инфракрасной области спектра. Такое решение обеспечивает бесперебойную передачу данных даже на большом расстоянии.

Два приемника OMM-S могут быть использованы совместно для расширения диапазона передачи сигнала. Это особенно полезно на крупногабаритных и многокоординатных станках.

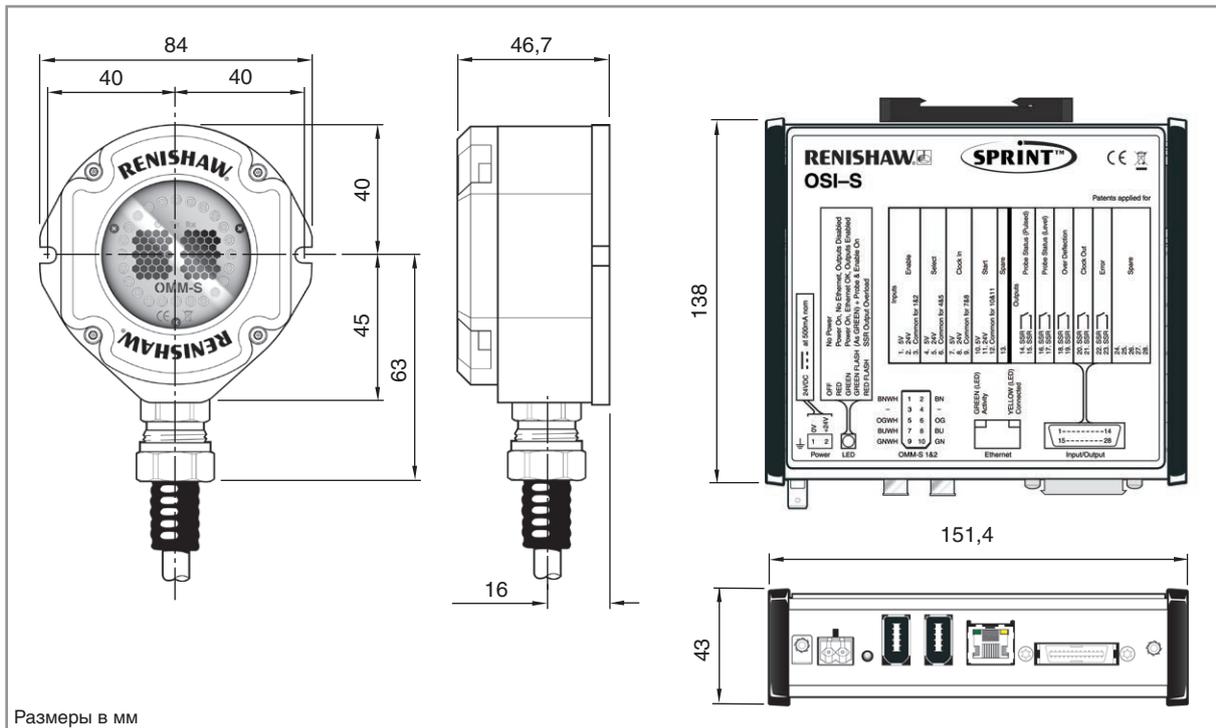


Основные характеристики и преимущества:

- OSI-S служит в качестве интерфейса между OSP60 и программным обеспечением системы.
- Синхронизация оборудования сканирующей системы со станком
- OMM-S обеспечивает высокоскоростную оптическую передачу сигналов на датчик OSP60.
- Надежная передача данных в жестких условиях благодаря уникальному протоколу связи
- Возможность подключения двух приемников OMM-S для использования на крупногабаритных станках



Размеры OSI-S и OMM-S



Размеры в мм

Технические характеристики OSI-S и OMM-S

Исполнение	OSI-S	OMM-S
Применение	Высокоскоростная система сканирования для управления процессом обработки на станке.	
Способ передачи сигнала	Инфракрасная оптическая передача сигналов: до 1000 3D-точек в секунду.	
Количество датчиков на систему	Один	
Совместимые датчики	OSP60	
Рабочий диапазон	Диаграммы направленности датчиков с оптической передачей сигнала представлены на стр. 6-18.	
Масса	-	В комплекте с кабелем длиной 15 м = 1037 г В комплекте с кабелем длиной 25 м = 1458 г
Напряжение питания	от 18 до 30 В постоянного тока. Источник питания должен соответствовать BS EN 60950-1:2006+A2:2013 (IEC 60950-1:2005+A2:2013).	
Потребляемый ток	500 мА при 24 В. (ном.), 4 А макс.	
Выход	Выход — неполярное электронное реле, которое можно установить в нормально разомкнутое либо в нормально замкнутое состояние. Макс. сопротивление в режиме ON (ВКЛ.) = 50 Ω. Макс. напряжение нагрузки = 50 В. Макс. ток нагрузки = 60 мА.	
Защита входа/выхода	Защита входа питания обеспечивается автоматическим предохранителем на 1,85 А. Сброс защиты осуществляется выключением и повторным включением интерфейса OSI-S	
Кабель (к интерфейсу)	Характеристики	Технические характеристики кабеля: Ø 6,1 мм, 8-жильный экранированный кабель, витая пара, каждая жила 7 × 0,146 мм.
	Длина	Длина кабеля, поставляемого с OMM-S, составляет 15 м. Макс. длина кабеля 30 м
Крепление	Устанавливается на DIN рейку. Допускается также винтовой монтаж.	Имеется монтажная скоба для регулировки положения.
Степень защиты оболочки	IP20	IPX8
Рабочая температура	от +5 °C до +55 °C	

DPU-1

Устройство обработки данных, которое входит в состав системы SupraScan, устанавливается в шкафу управления станка.

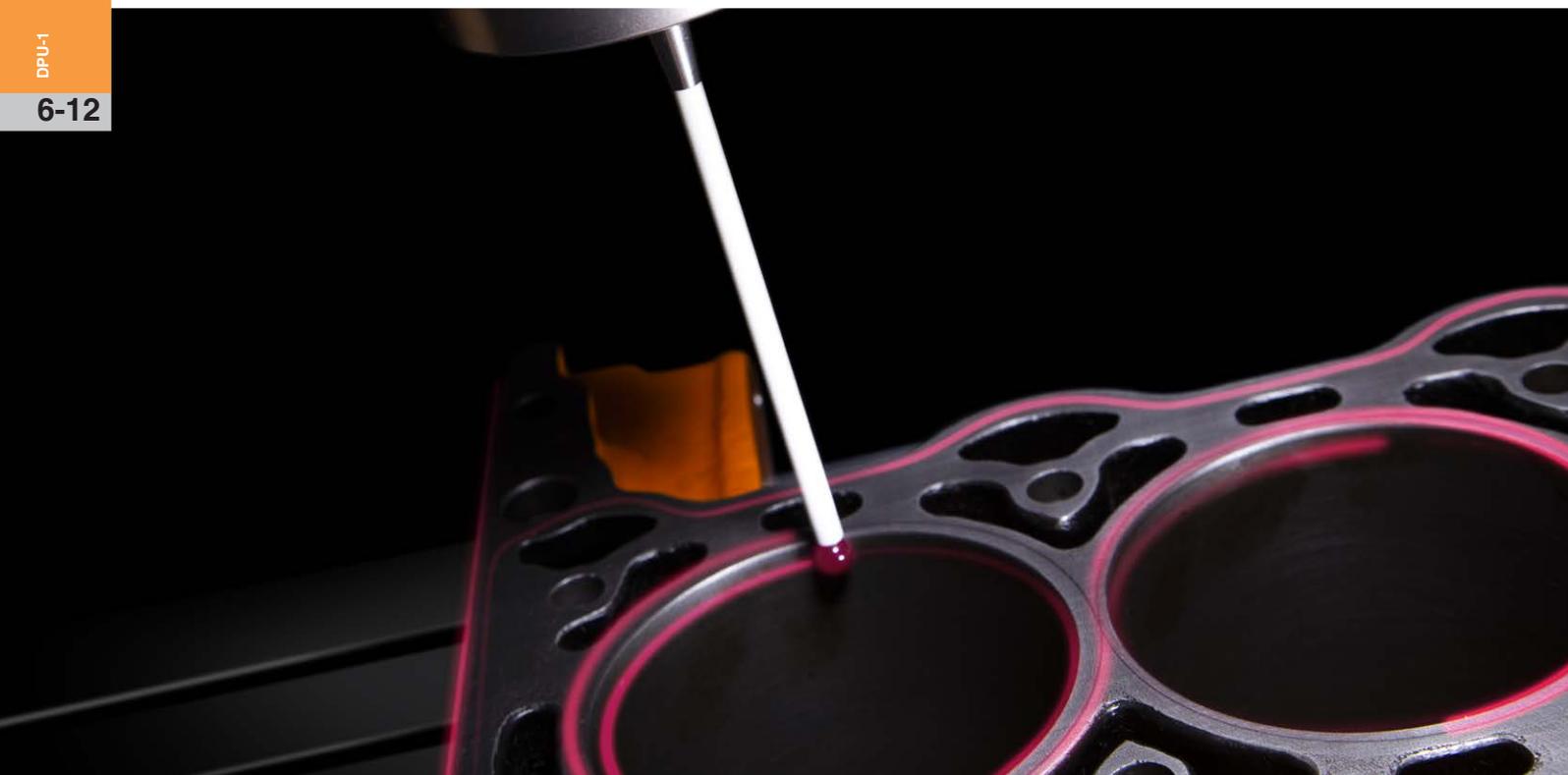
С помощью мастера настройки, входящего в комплект DPU-1, пользователи могут быстро настроить SupraScan с учетом характеристик конкретного станка и сгенерировать все необходимые макросы для программирования G-кода.

Результирующие данные SupraScan сохраняются в блоках переменных станка и в DPU-1 в формате .csv.

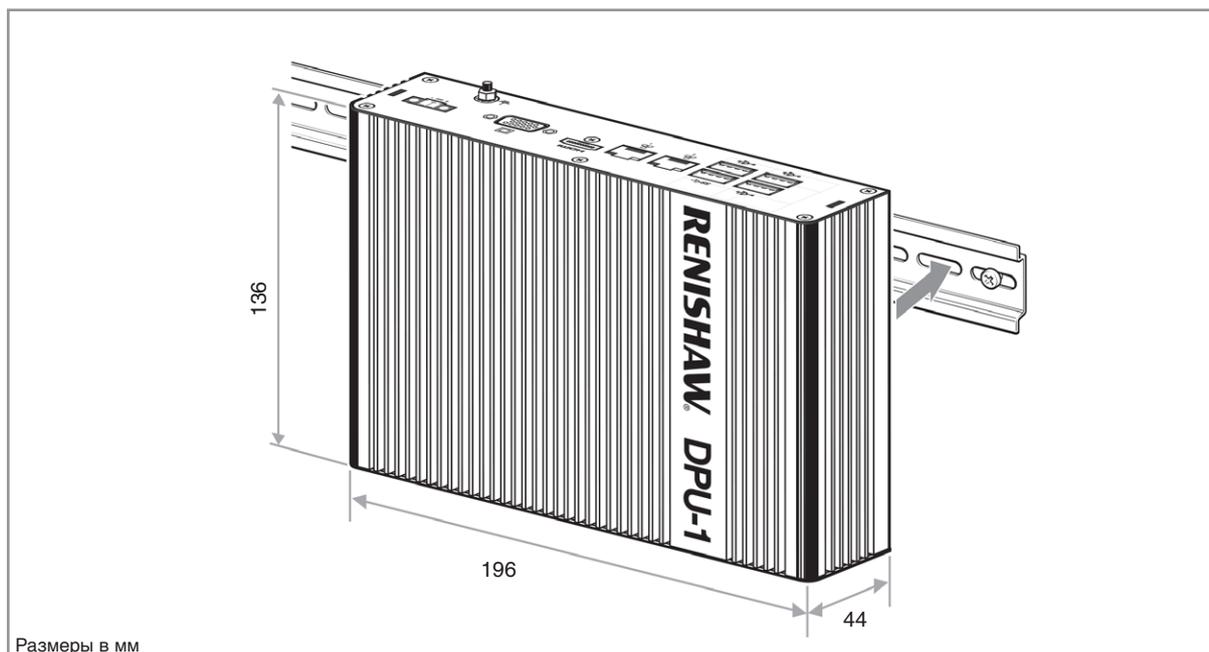


Основные характеристики и преимущества:

- Анализ результирующих данных и обновление переменных станка
- Сохранение результирующих данных в формате .csv
- Генерирование всех необходимых макросов для программирования G-кода



Размеры

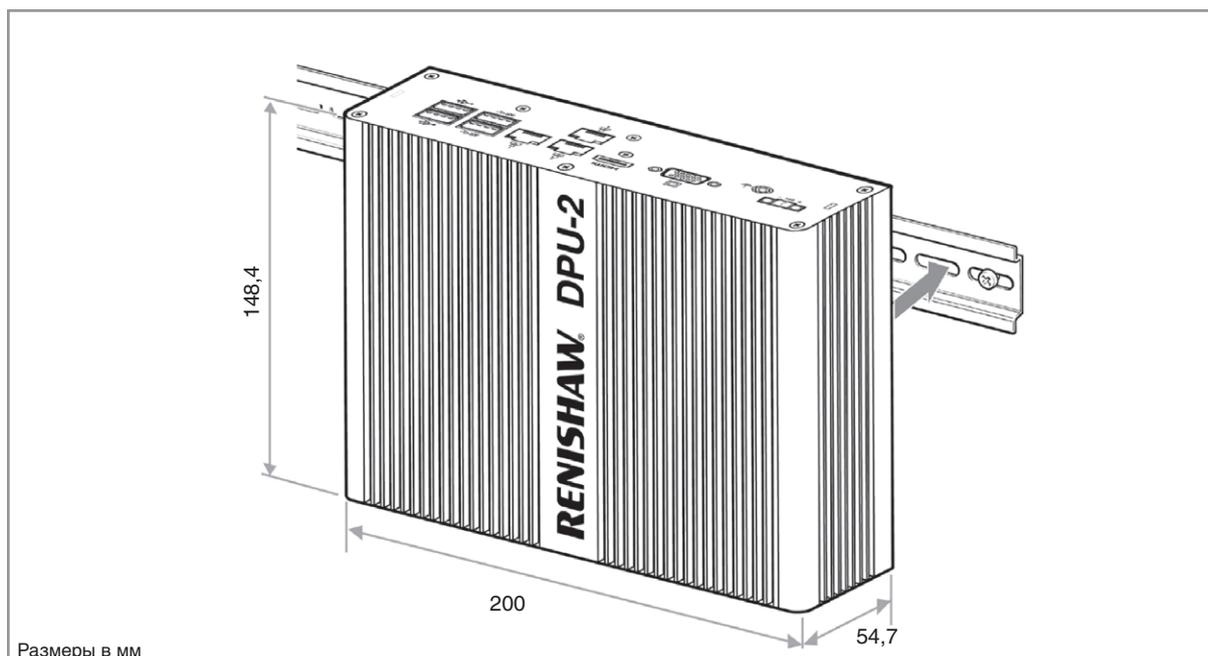


Характеристики головки DPU-1

Применение		Устройство обработки данных, входящее в состав системы SupraScan
Способ передачи сигнала		Проводной
Количество датчиков на систему		Один
Совместимые датчики		OSP60
Размер		196 × 136 × 44 мм (без монтажа на стандартную DIN-рейку и кронштейнов)
Масса		1185 г
Средства подключения	Интерфейс USB	3 × USB 2.0: 1 × USB 3.0
	Ethernet	2 × LAN-порты GbE
	Параметры отображения	1 × HDMI: 1 × VGA
Напряжение питания		24 В ±10 %
Потребляемый ток		40 мА при 12 В, 23 мА при 24 В
Потребляемая мощность		12 Вт (ном.) (в нормальном режиме работы)
Защита входа/выхода		Защита от обратного напряжения, перегрузки по току и напряжению
Разъем		2-штырьковый разъем Phoenix
Питание включено		Автовключение
Сертификация		CE, FCC
Хранение данных		Твердотельный накопитель 128 Гб
Крепление		Монтаж на DIN-рейку. Допускается также винтовой монтаж.
Степень защиты IP		IPX3 BS EN 60529:1992+A2:2013 (IEC 60529:1989+A1:1999+A2:2013)
Влажность		Отн. влажность не более 90 % при +40 °С
Охлаждение		Без вентилятора
Рабочая температура		от +5 °С до +55 °С

Для получения более подробных сведений, включая информацию об оптимальных способах применения и о поддержке, обращайтесь в компанию Renishaw или посетите веб-страницу www.renishaw.ru/supascan

Размеры



Характеристики устройства DPU-2

Применение		Устройство обработки данных для утилиты Productivity+™ CNC для ЧПУ и сопутствующих наборов приложений
Способ передачи сигнала		Проводной
Количество датчиков на систему		Один
Совместимые датчики		OSP60
Размер		200 × 148,4 × 54,7 мм (без монтажа на стандартную DIN-рейку и кронштейнов)
Масса		1800 г
Средства подключения	Интерфейс USB	3 × USB 2.0: 1 × USB 3.0
	Ethernet	2 × LAN-порты GbE
	Параметры отображения	1 × HDMI: 1 × VGA
Напряжение питания		24 В ±10 %
Потребляемый ток		40 мА при 12 В, 23 мА при 24 В
Потребляемая мощность		17 Вт (ном.) (в нормальном режиме работы)
Защита входа/выхода		Защита от обратного напряжения, перегрузки по току и напряжению
Разъем		2-штырьковый разъем Phoenix
Питание включено		Автовключение
Сертификация		CE, FCC
Хранение данных		Твердотельный накопитель 128 Гб
Крепление		Монтаж на DIN-рейку. Допускается также винтовой монтаж.
Степень защиты IP		IP3X BS EN 60529:1992+A2:2013 (IEC 60529:1989+A1:1999+A2:2013)
Влажность		Отн. влажность не более 93 % при +40 °C
Охлаждение		Без вентилятора
Рабочая температура		от +5 °C до +55 °C

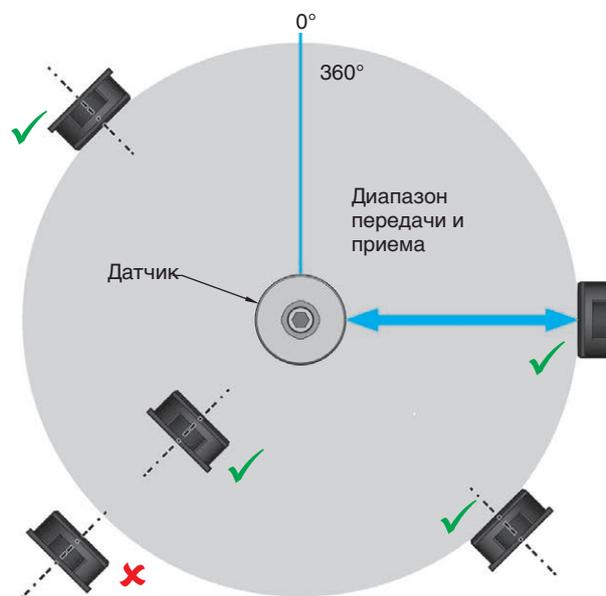
Для получения более подробных сведений, включая информацию об оптимальных способах применения и о поддержке, обращайтесь в компанию Renishaw или посетите веб-страницу www.renishaw.ru/scanningsuite

Диаграммы направленности оптического датчика, приемника и интерфейса

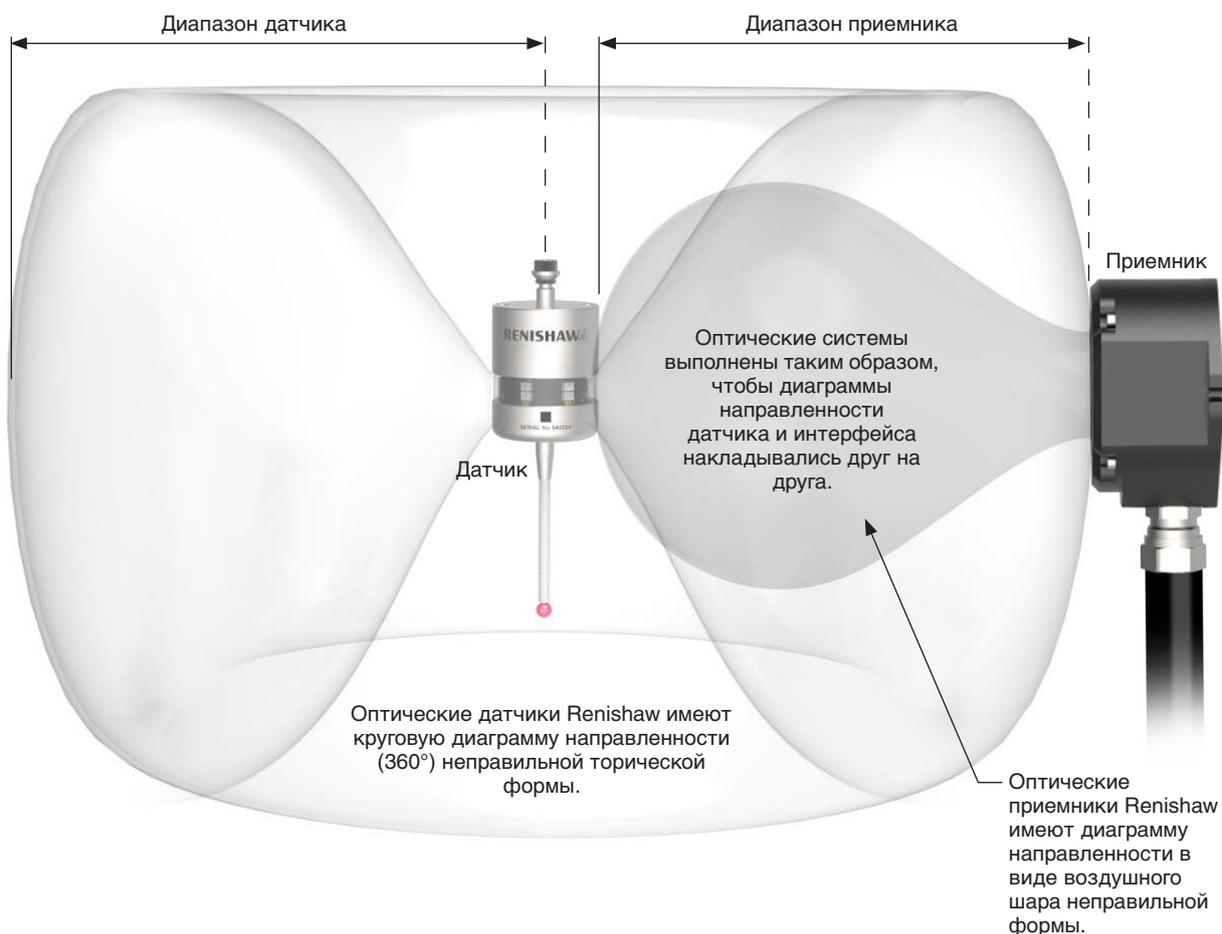
С помощью предлагаемых комбинаций оптического датчика, приемника и интерфейса можно решить практически любые задачи. Компания Renishaw рекомендует устанавливать устройства в зоне прямой видимости и в пределах проверенного диапазона. Допустимый диапазон составляет до 9 метров в зависимости от выбранной системы.

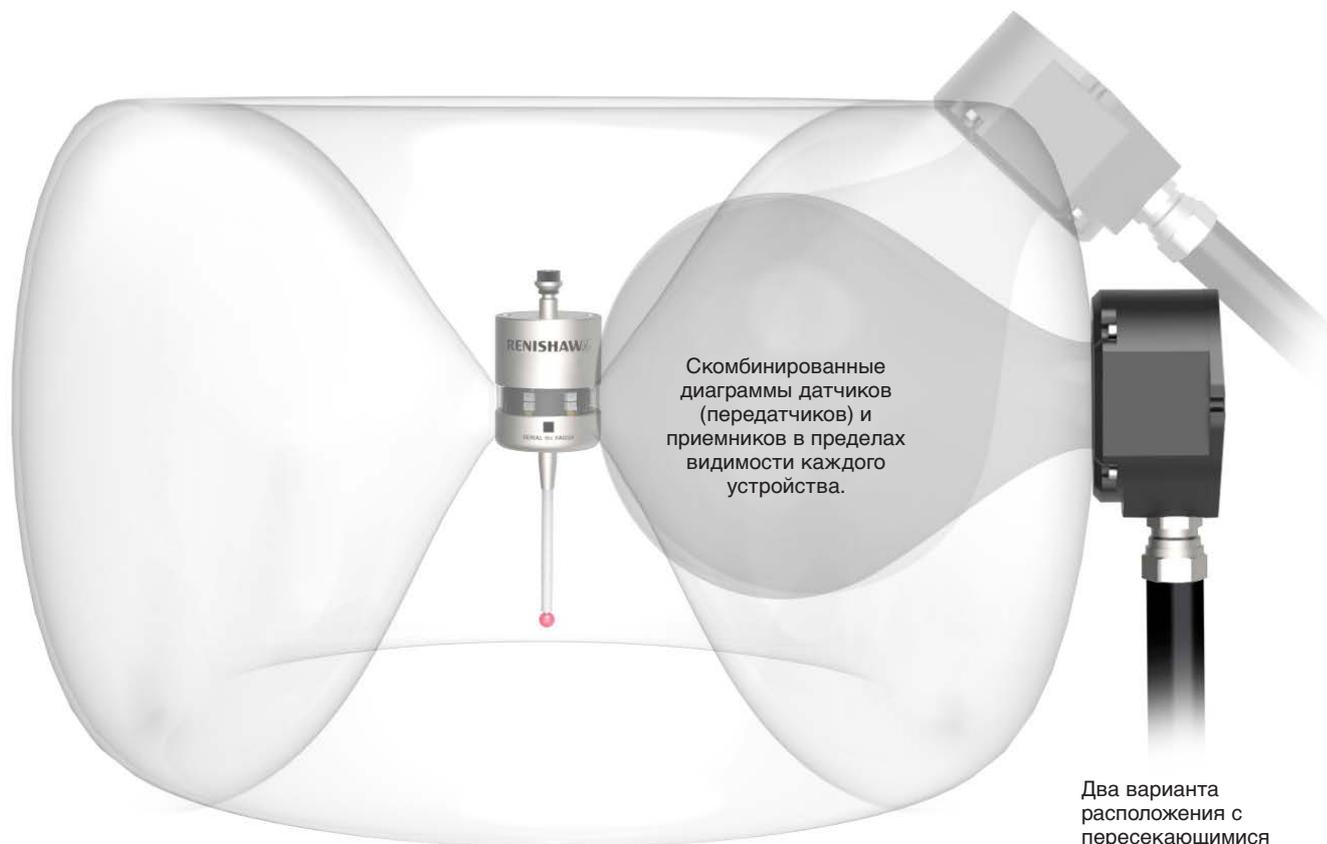
Компания Renishaw, совместно с производителями станков, работает над оптимизацией конструкции и характеристик устройств для обеспечения их совместимости со всеми заводскими системами и бесперебойной работы в соответствии с существующими стандартами.

При выполнении модернизации оборудования опытные инженеры Renishaw оптимизируют работу системы с учетом производственных задач.



На схеме (вид сверху) — круговая диаграмма направленности (360°) и пример возможного расположения приемников

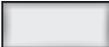




Скомбинированные
 диаграммы датчиков
 (передатчиков) и
 приемников в пределах
 видимости каждого
 устройства.

Два варианта
 расположения с
 пересекающимися
 полями зрения.



-  Режим работы — стандартный уровень энергопотребления
-  Включение/выключение
-  Режим работы — энергосберегающий

ПРИМЕЧАНИЕ. В режиме работы при стандартном уровне энергопотребления может быть достигнуто полное расстояние измерения, а при работе в режиме включения/выключения и в энергосберегающем режиме датчик и интерфейс должны быть расположены в непосредственной близости.

На следующих диаграммах представлены рабочие характеристики каждой комбинации оптического датчика, приемника и интерфейса Renishaw.

Диаграммы направленности оптического приемника и интерфейса

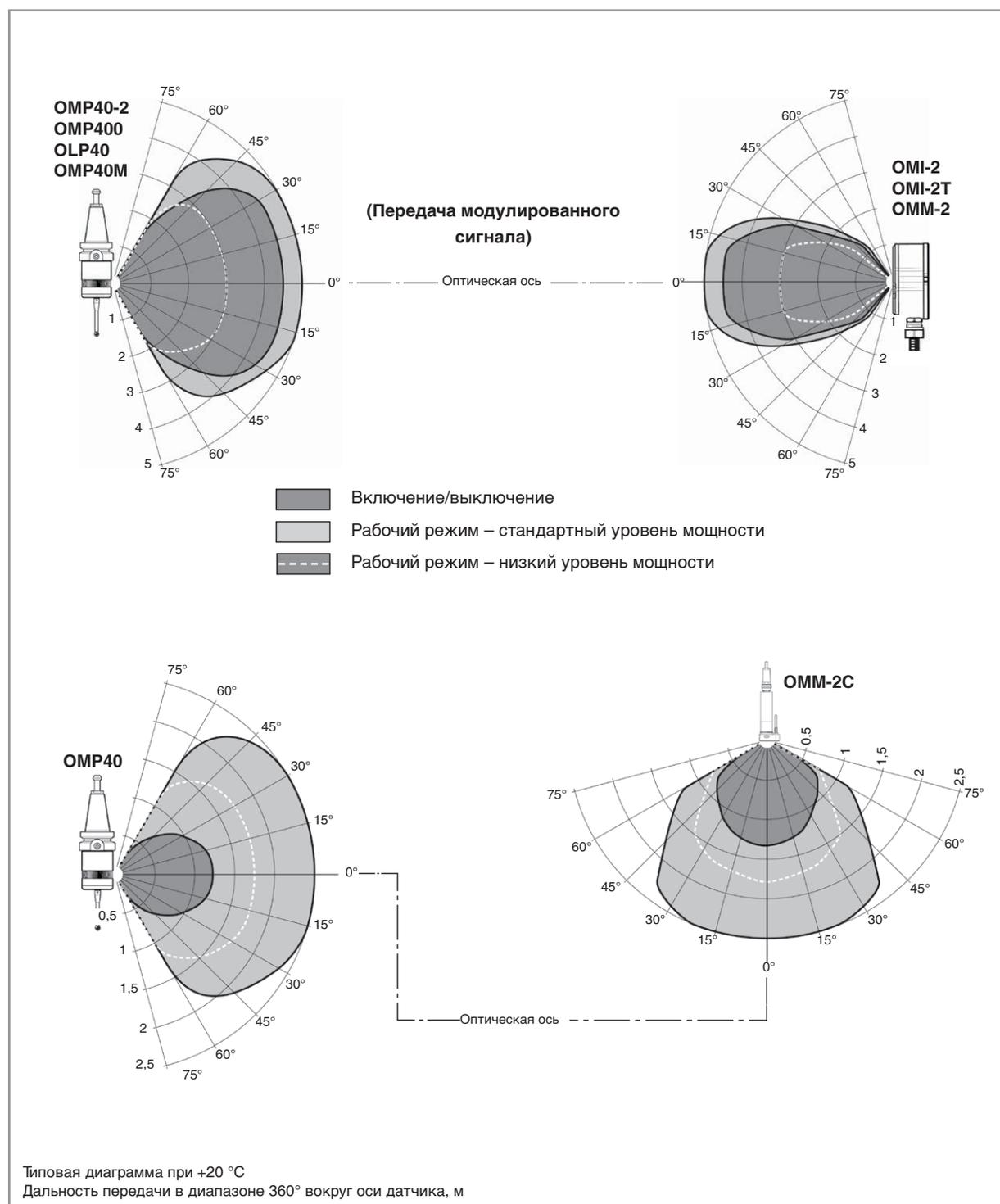
Оптические датчики Renishaw имеют круговую диаграмму направленности (360°) в представленных ниже диапазонах.

Датчик и оптические приемники могут не находиться точно на оптической оси, однако необходимо, чтобы их диаграммы направленности всегда накладывались друг на друга и оставались в поле зрения друг друга (т. е. между ними должна быть прямая видимость).

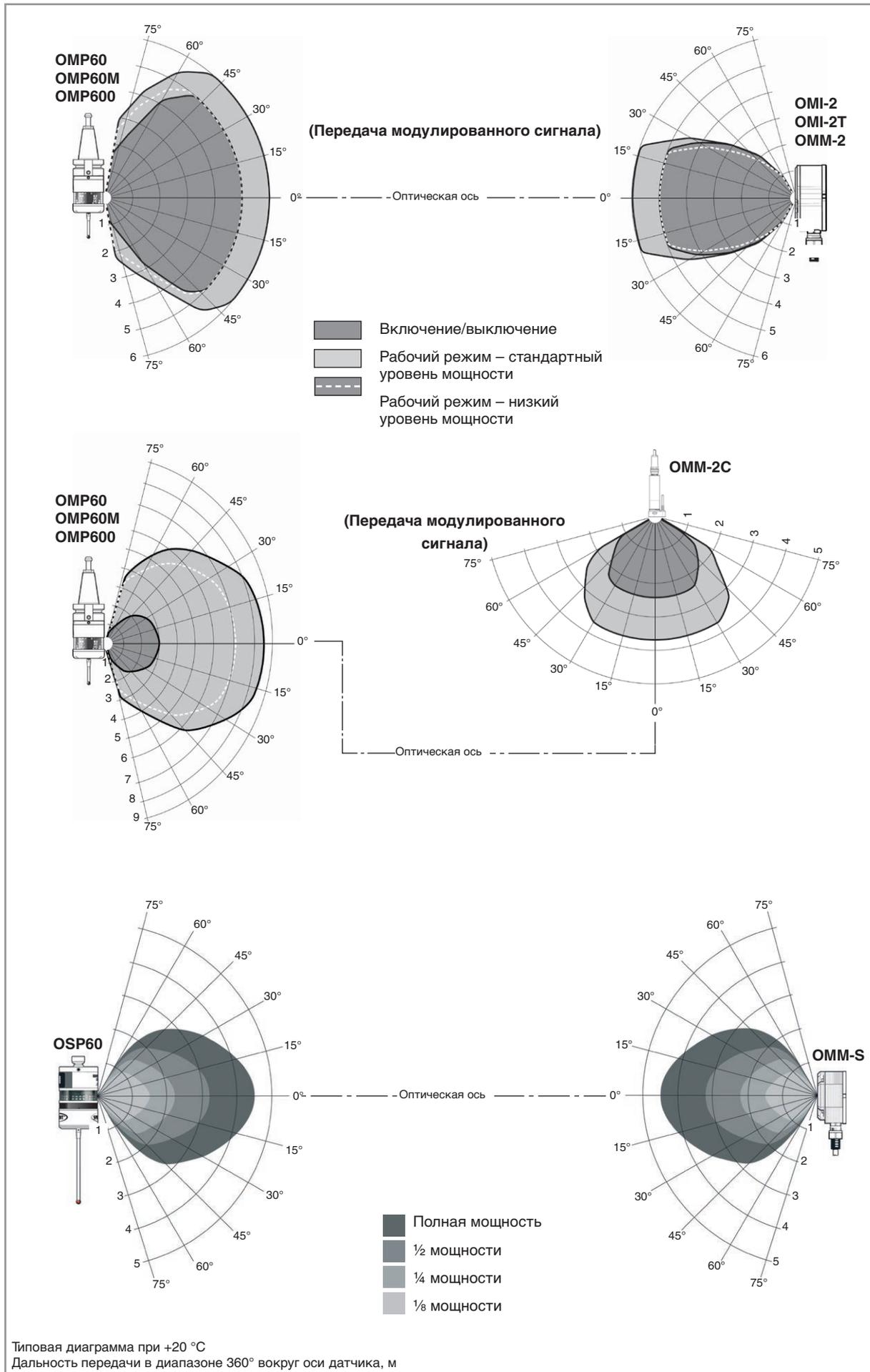
Наличие отражающих поверхностей внутри рабочего объема станка может влиять на диапазон передачи.

Загрязнение зоны вокруг датчика или приемника может привести к снижению качества передачи сигнала. Для обеспечения оптимальной передачи сигнала рекомендуется по мере необходимости очищать рабочее пространство.

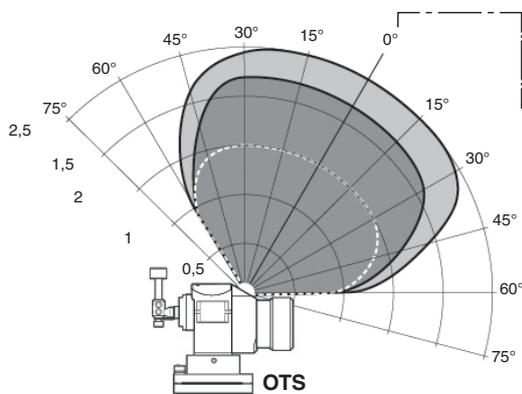
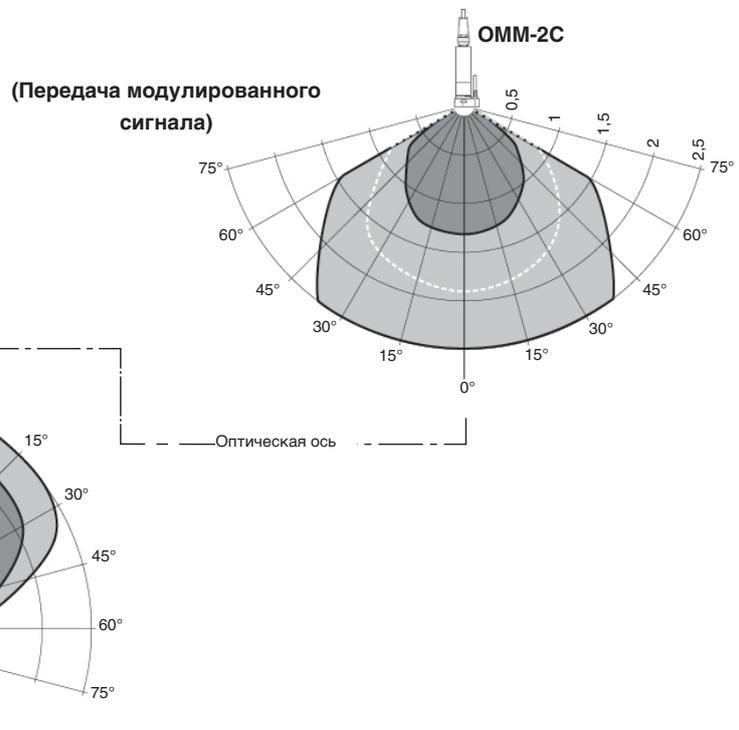
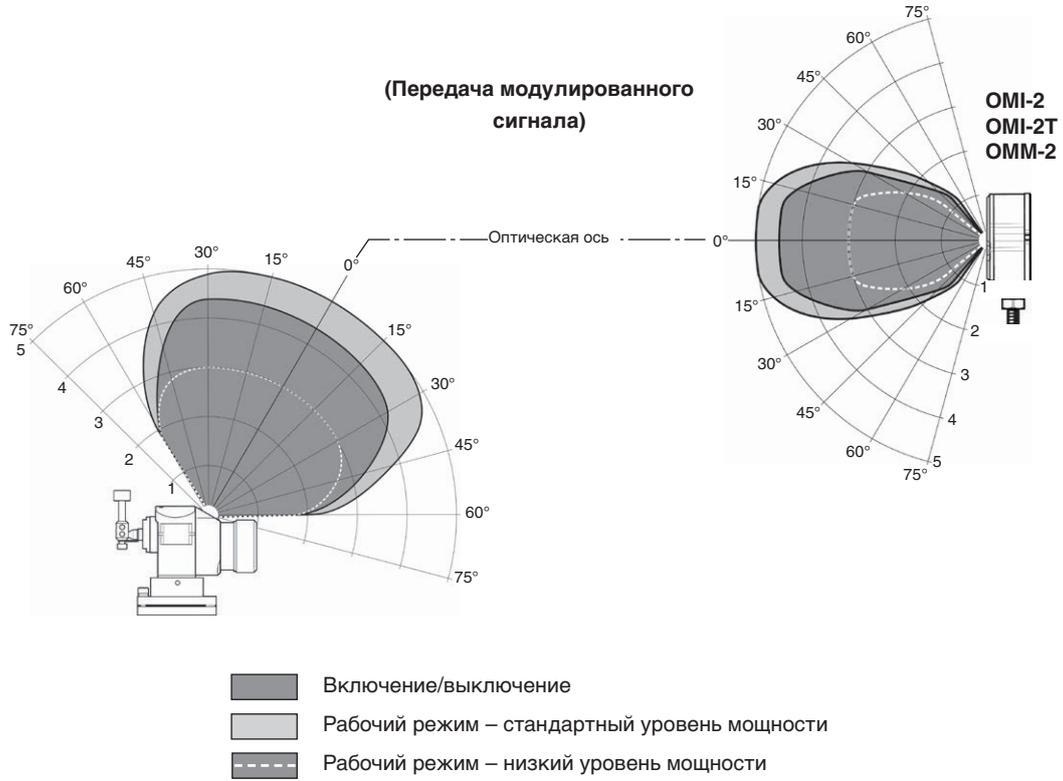
Диаграммы направленности оптической системы Ø 40



Диаграммы направленности оптической системы Ø 60



Диаграммы направленности датчика OTS



Типовая диаграмма при +20 °С
Дальность передачи вокруг оси датчика, м



RMI-Q

Комбинация передатчика, приемника и блока интерфейса, который обеспечивает индивидуальную радионастройку и работу до четырех отдельных радиодатчиков Renishaw. Это делает возможным использование на одном и том же станке самых разных комбинаций радиодатчиков и/или устройств наладки инструмента с передачей радиосигнала. Устройство может быть установлено как внутри рабочей зоны станка, так и за ее пределами, что обеспечивает быстроту и простоту монтажа системы. В отличие от систем с оптической передачей сигнала прямая видимость между датчиком и приемником не является обязательной.

Установка RMI-Q с несколькими радиодатчиками Renishaw является идеальным решением для модернизации существующих станков.

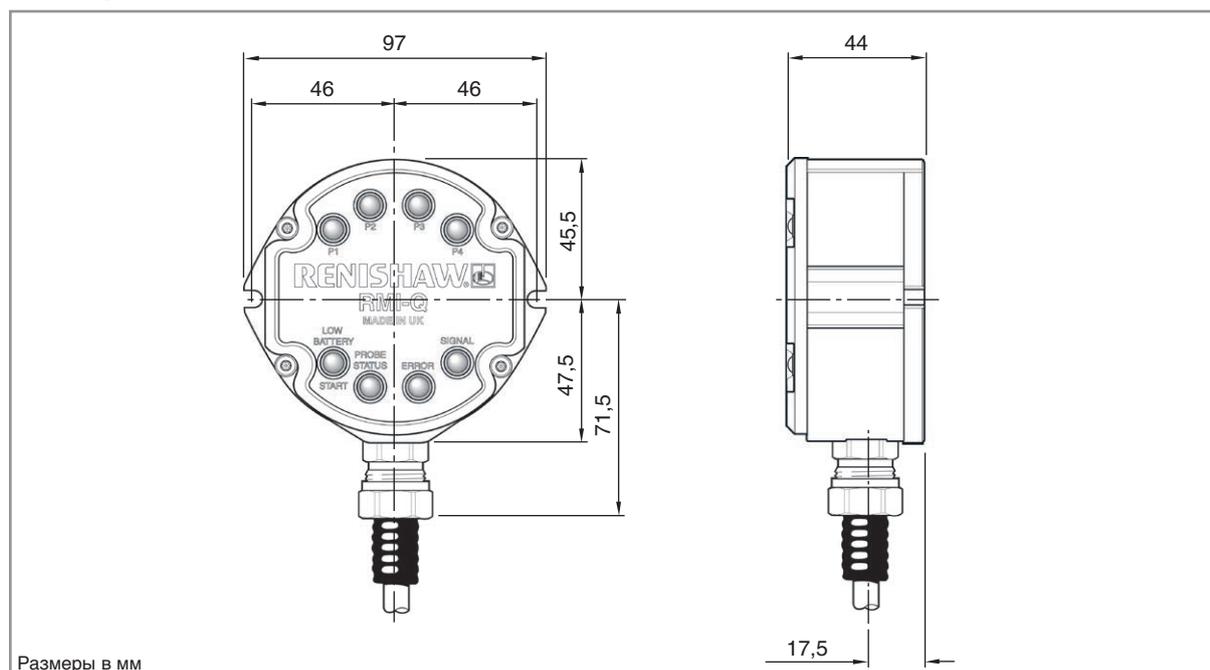


Основные характеристики и преимущества:

- Возможность использования до четырех датчиков вместе с одним интерфейсом и приемником
- Принятый во всем мире диапазон частот 2,4 ГГц — соответствие нормативным требованиям к радиосвязи на всех крупных рынках
- Передача по методу частотных скачков (технология FHSS)
- Почти полная нечувствительность к помехам от других источников радиосигналов обеспечивает стабильные и надежные рабочие характеристики
- Бесперебойная работа нескольких радиодатчиков Renishaw в пределах самого большого станочного пространства
- Надежная связь на больших расстояниях делает RMI-Q идеальным устройством для больших станков



Размеры



Размеры в мм

Технические характеристики RMI-Q

Применение	Любые обрабатывающие центры, пятикоординатные, двухшпиндельные и вертикальные токарно-карусельные станки.	
Способ передачи сигнала	Радиопередача по методу частотных скачков (технология FHSS) Диапазон радиочастот 2400 МГц – 2483,5 МГц	
Регионы с разрешением на использование приемно-передающего радиоустройства	Китай, Европа (все страны в составе Евросоюза), Япония и США Сведения о других регионах можно получить у специалистов компании Renishaw.	
Количество датчиков на систему	При включении по радиосигналу (M-код) = до четырех При включении вращением или от выключателя на хвостовике - до 16	
Совместимые датчики	RMP40, RMP40M, RMP400, RLP40, RMP60, RMP60M, RMP600 и RTS	
Рабочий диапазон	Диаграммы направленности устройств радиопередачи сигналов см. на стр. 6-28 и 6-29.	
Масса	RMI-Q в комплекте с кабелем длиной 8 м = 1050 г RMI-Q в комплекте с кабелем длиной 15 м = 1625 г	
Напряжение питания	От 12 В до 30 В постоянного тока	
Потребляемый ток	250 мА при 24 В макс., 100 мА (ном.)	
Настраиваемые входные данные M-кода	Импульсный или уровневый	
Выход	Состояние датчика 1, низкий уровень заряда батареи, ошибка Выходы неполярных электронных реле (SSR), каждый из которых можно установить в нормально-разомкнутое либо в нормально-замкнутое состояние. Состояние датчика 2a Выходной сигнал, управляемый отдельным напряжением 5 В, инвертируемый. Состояние датчика 2b Выходной сигнал, управляемый напряжением питания, инвертируемый.	
Защита входа/выхода	Защита питания обеспечивается автоматическим предохранителем. Выходы защищены схемой защиты от перегрузок по току.	
Диагностические индикаторы	Запуск, низкий уровень заряда батареи, состояние датчика, ошибка, состояние сигнала и состояние системы P1, P2, P3, P4.	
Кабель (для подключения к ЧПУ станка)	Характеристики	Ø 7,6 мм, 16-жильный экранированный кабель, каждая жила 18 × 0,1 мм
	Длина	Стандартная: 8 м, 15 м Дополнительно: 30 м, 50 м
Крепление	Монтаж заподлицо или установка с определенной ориентацией на дополнительном кронштейне (поставляется отдельно).	
Степень защиты оболочки	IPX8 (EN/IEC 60529)	
Рабочая температура	От +5 °C до +55 °C	

Для получения более подробных сведений, включая информацию об оптимальных способах применения и о поддержке, обращайтесь в компанию Renishaw или посетите веб-страницу www.renishaw.ru/rmi-q

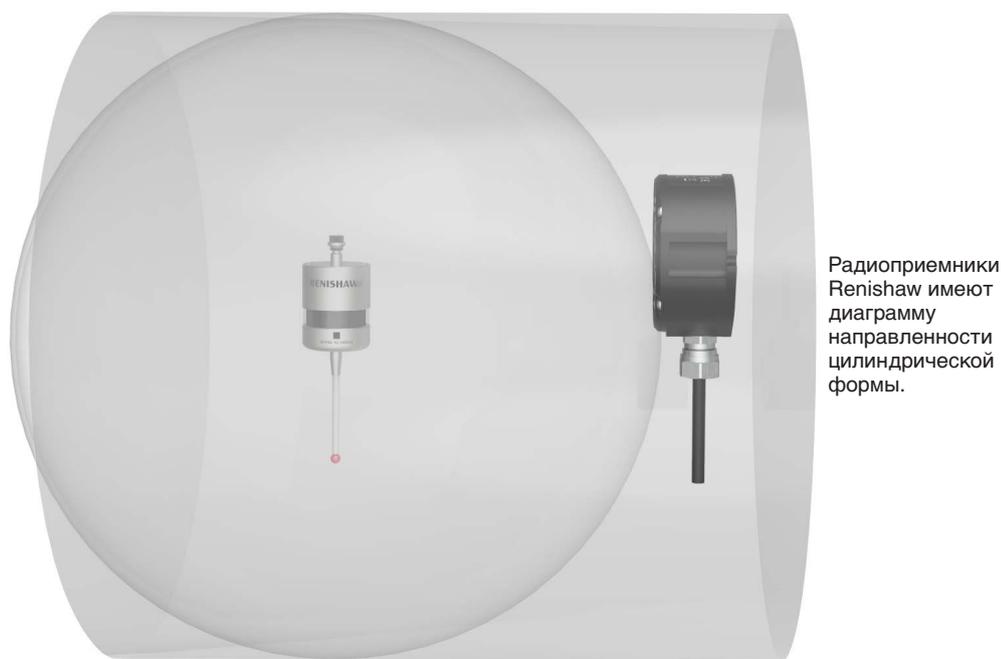
Диаграммы направленности радиоприемника и интерфейса

Различные комбинации радиодатчиков и приемников/интерфейсов, которые рекомендуется использовать в тех случаях, когда обеспечить прямую видимость между датчиком и приемником невозможно, подходят для решения практически любых задач и, в частности, являются наиболее эффективным решением для крупногабаритных станков. Рабочий диапазон системы, подтвержденный испытаниями, составляет 15 метров. Возможность расширения диапазона зависит от места установки устройств в рабочем пространстве станка и от наличия отражающих поверхностей.

Компания Renishaw совместно с производителями станков работает над оптимизацией конструкции и характеристик устройств для обеспечения их совместимости со всеми заводскими системами и гарантированно бесперебойной работы в соответствии с существующими стандартами.

Аналогичным образом при выполнении модернизации оборудования опытные инженеры Renishaw оптимизируют работу системы с учетом производственных задач.

Все радиосистемы Renishaw используют технологию передачи по методу частотных скачков (FHSS), что обеспечивает защиту от внешних помех, создаваемых другими устройствами, расположенными в том же рабочем пространстве.



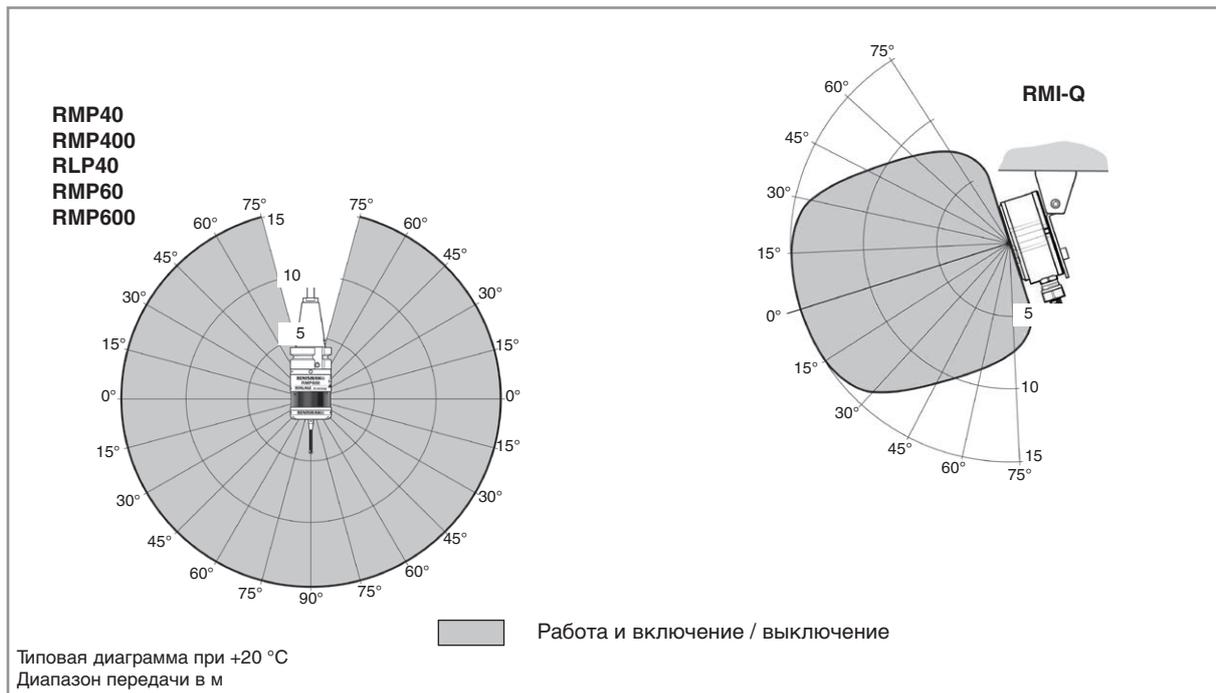
Радиоприемники Renishaw имеют диаграмму направленности цилиндрической формы.

Датчики Renishaw для контроля деталей имеют диаграмму направленности сферической формы.

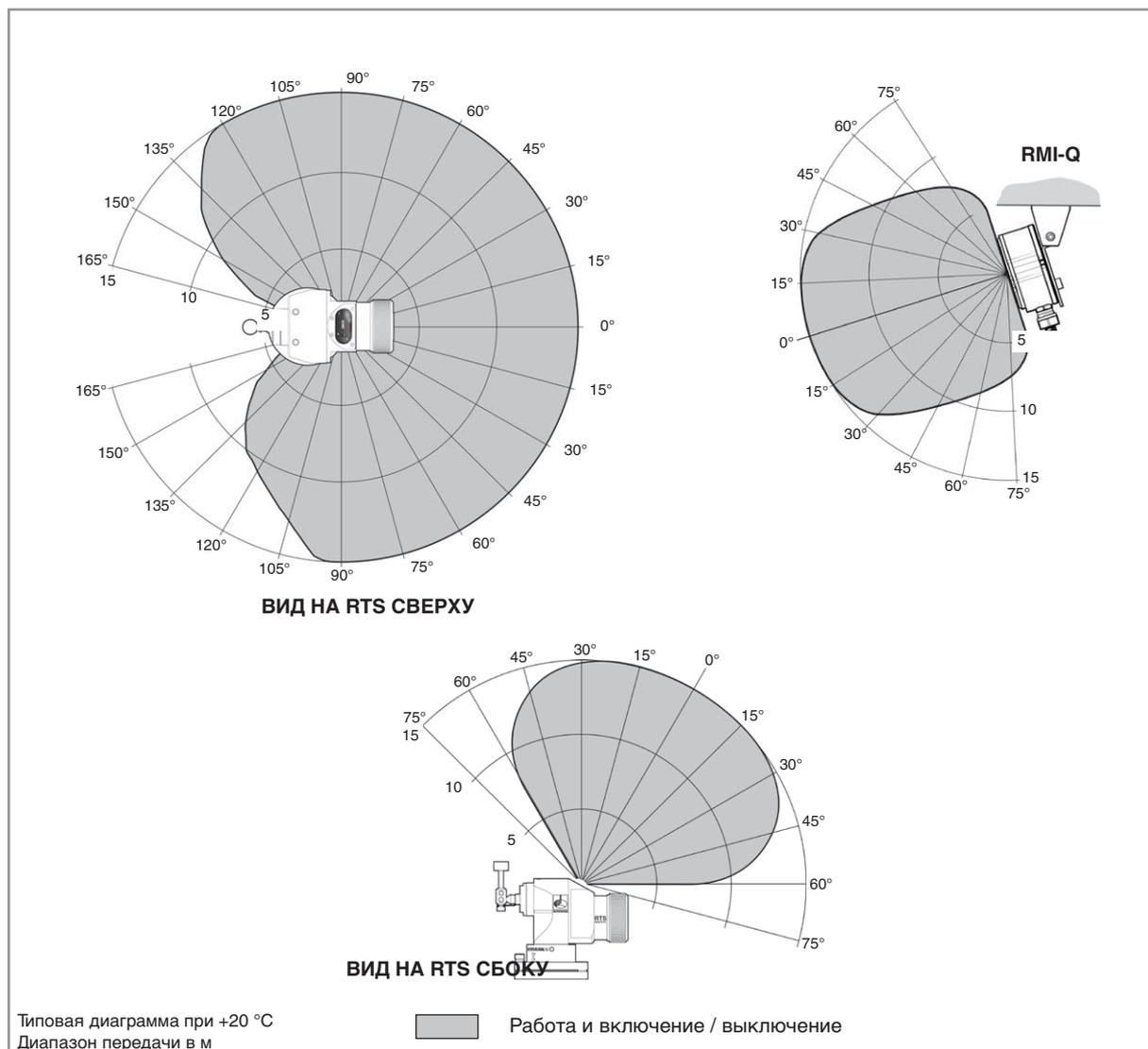
Радиодатчики и приемники устанавливаются таким образом, чтобы во время работы их диаграммы направленности накладывались друг на друга.

Радиодатчики Renishaw имеют круговую диаграмму направленности (360°) в представленных диапазонах. На следующих схемах показаны различные диаграммы направленности датчиков для контроля деталей и наладки инструмента.

Диаграммы направленности устройств радиопередачи сигналов Ø 40 и Ø 60



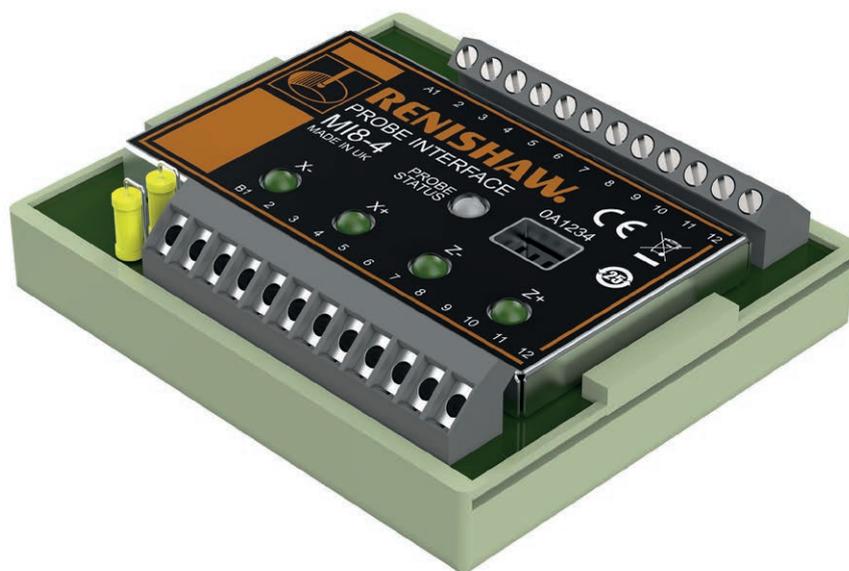
Диаграммы направленности радиосистемы RTS



MI 8-4

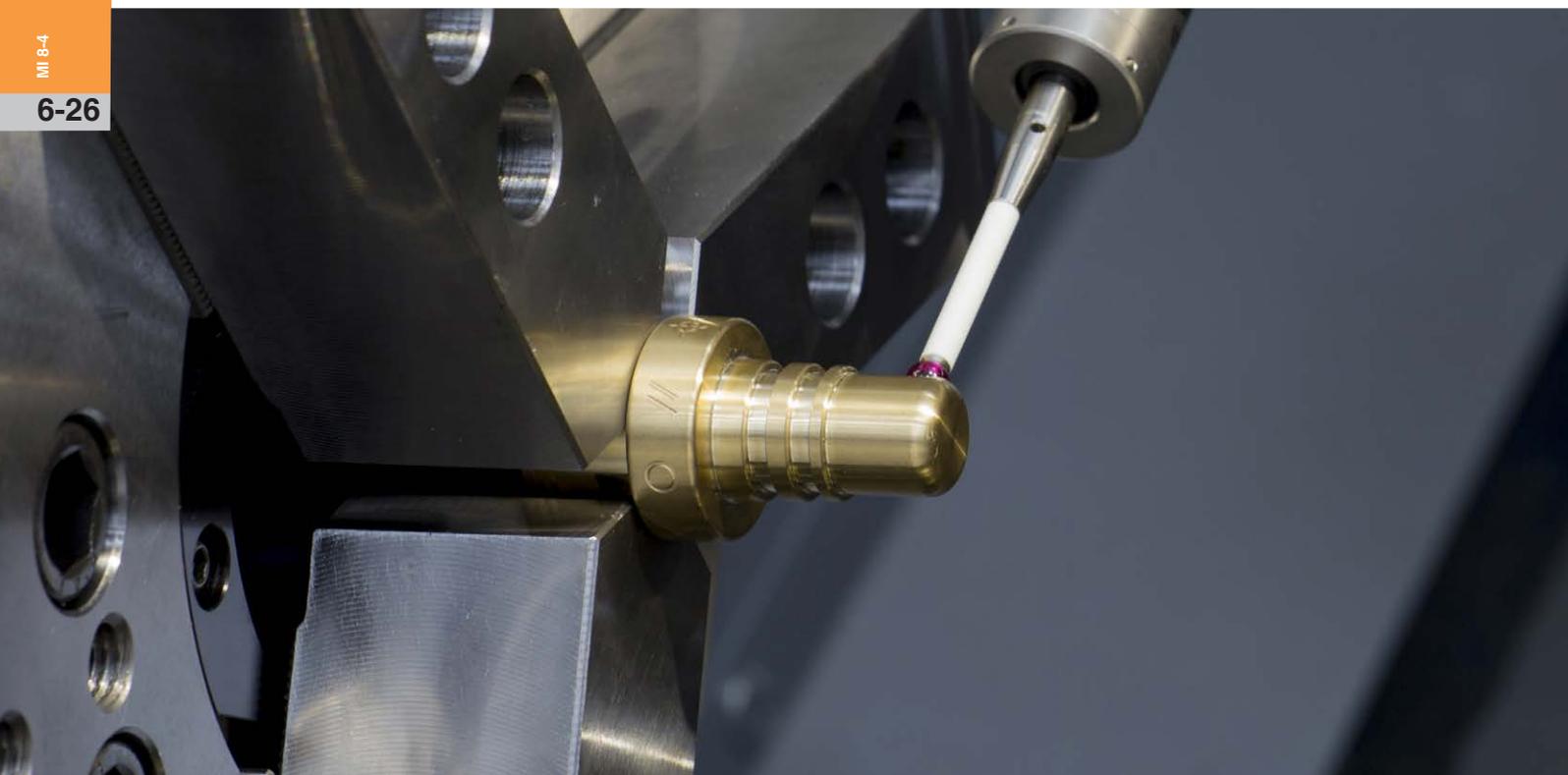
Интерфейс для обработки выходных сигналов кинематических датчиков с проводной передачей сигнала, а также для преобразования их в выходной сигнал, который может быть подан на вход системы ЧПУ, предназначенный для подключения датчика.

MI 8-4 также может быть подключен к 4-проводному входу (XAE, ZAE) системы ЧПУ Fanuc, предназначенному для автоматических измерений. Чтобы определить, на какой из четырех выходов ожидается поступление сигнала срабатывания датчика, необходимо четыре сигнала от системы ЧПУ.

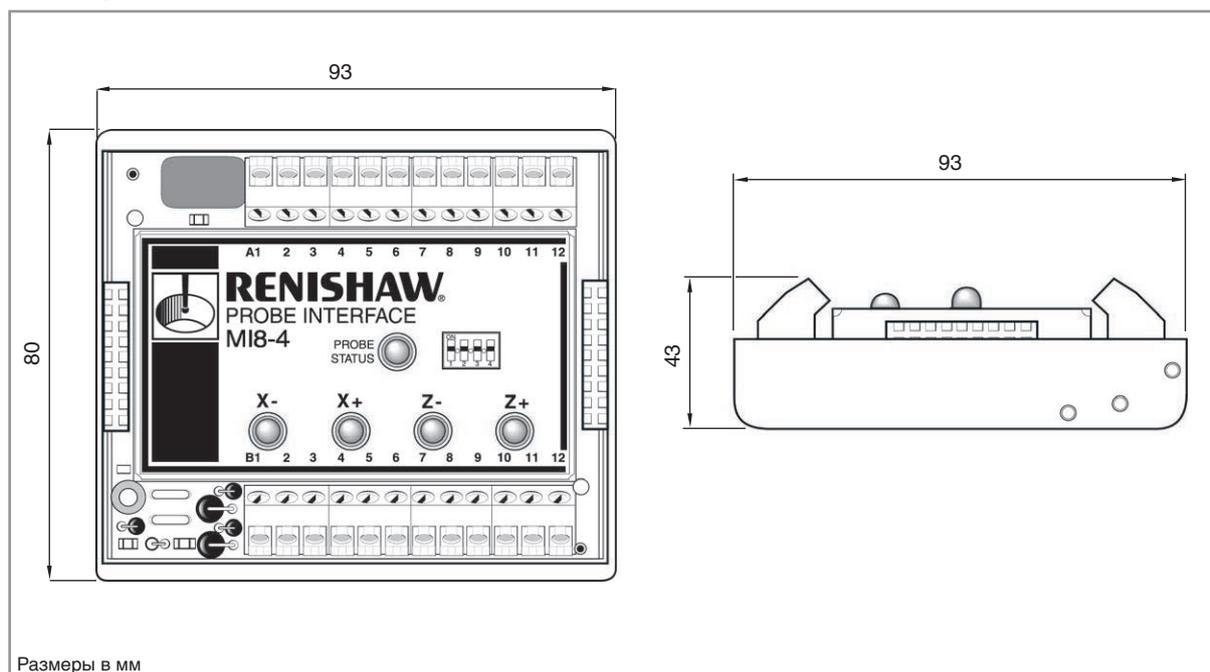


Основные характеристики и преимущества:

- Переключение между выходными сигналами датчиков для контроля и наладки инструмента посредством M-кода
- Индикация перемещения осей с использованием диагностических светодиодных индикаторов
- Проверенная и надежная конструкция
- Простой и быстрый монтаж
- Совместимость со стандартными кинематическими датчиками



Размеры

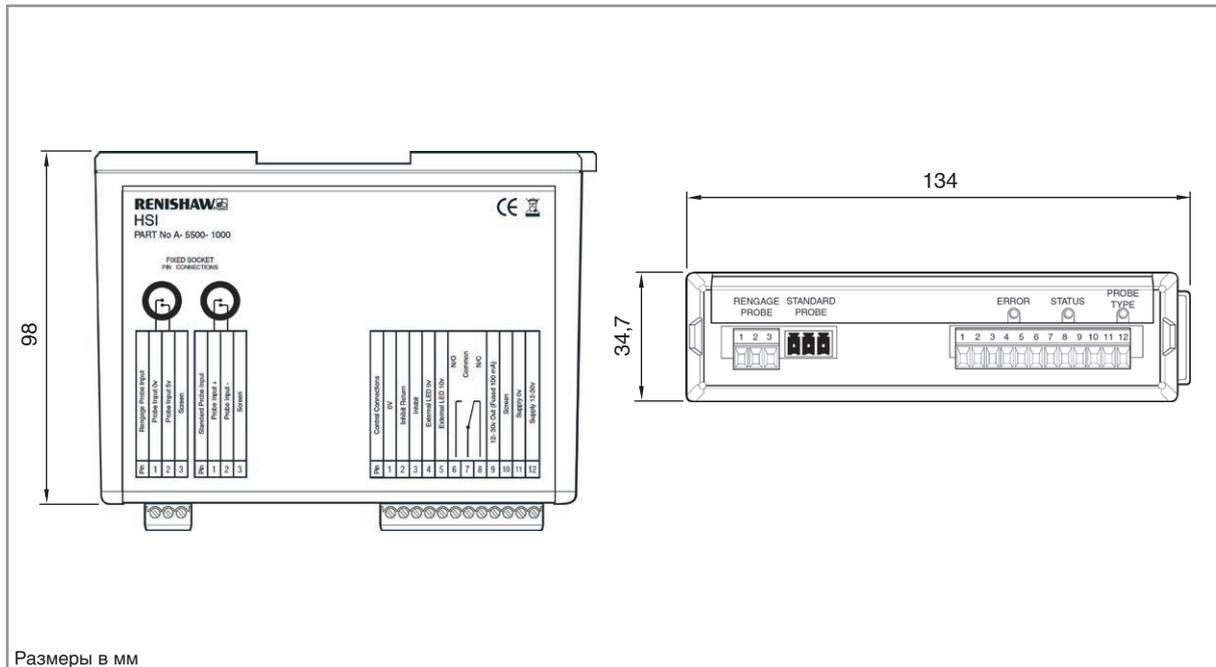


Технические характеристики MI 8-4

Применение	Интерфейс датчиков для контроля деталей и наладки инструмента с проводной передачей сигнала, который передает и обрабатывает сигналы на участке между датчиком и системой ЧПУ станка.
Способ передачи сигнала	Проводной
Количество датчиков на систему	Два
Совместимые датчики	LP2 и различные версии, TS27R и TS34
Напряжение питания	От 15 В до 30 В постоянного тока
Потребляемый ток	Макс. 80 мА (каждое выходное соединение XAE/ZAЕ увеличивает величину потребляемого тока)
Выход	Состояние датчика Оптосвязанный транзисторный выход с двухтактным каскадом, который можно установить в нормально высокое или нормально низкое состояние. Возможна настройка для совместимости с TTL. Четыре выбираемых выхода оси Транзисторные выходы с двухтактным каскадом.
Защита входа/выхода	Защита системы питания обеспечивается предохранителем.
Диагностические индикаторы	Состояние датчика, перемещение оси (Z+, Z-, X-, X+)
Крепление	Монтаж на DIN-рейку или двусторонние самоклеящиеся крепления.
Рабочая температура	От 0 °С до +50 °С

Для получения более подробных сведений, включая информацию об оптимальных способах применения и о поддержке, обращайтесь в компанию Renishaw или посетите веб-страницу www.renishaw.ru/mi8-4

Размеры



Технические характеристики HSI

Применение	HSI обрабатывает сигналы от датчиков MP250, использующих технологию RENGAGE™, или стандартных проводных датчиков и преобразует их в выходные сигналы станка с последующей передачей в систему ЧПУ станка.
Способ передачи сигнала	Проводной
Количество датчиков на систему	Один
Совместимые датчики	MP250, LP2, TS27R, TS34, APC и RP3
Напряжение питания	От 11 В до 30 В постоянного тока
Потребляемый ток	40 мА при 12 В, 23 мА при 24 В
Выход	Состояние датчика Выход неполярного электронного реле (SSR), который можно установить в нормально разомкнутое либо нормально замкнутое состояние.
Защита входа/выхода	Защита питания обеспечивается автоматическим предохранителем. Выходы защищены схемой защиты от перегрузок по току.
Диагностические индикаторы	Ошибка, состояние и тип датчика. Предусмотрено соединение удаленного устройства (светодиодного индикатора или звукового сигнализатора).
Крепление	Монтаж на DIN-рейку. Допускается также винтовой монтаж.
Рабочая температура	от +5 °С до +55 °С

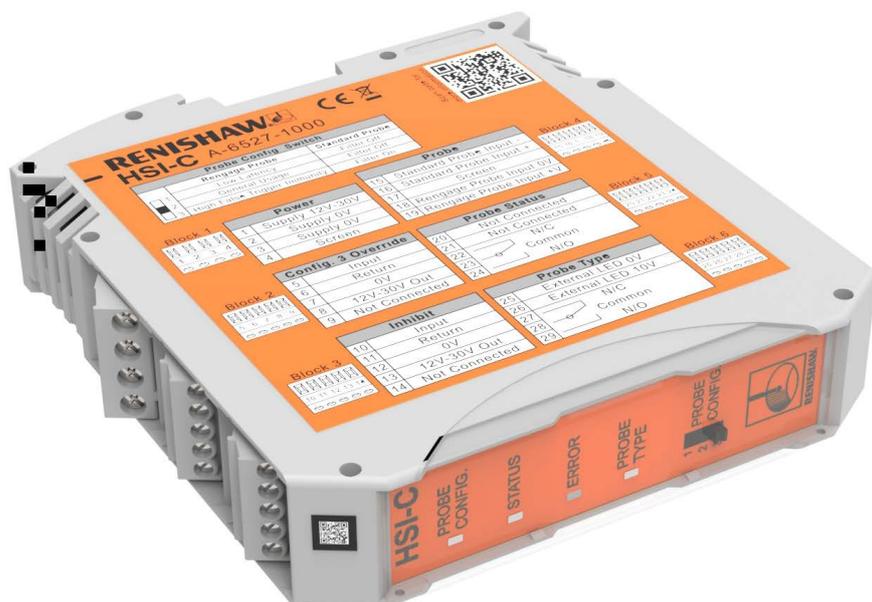
Для получения более подробных сведений, включая информацию об оптимальных способах применения и о поддержке, обращайтесь в компанию Renishaw или посетите веб-страницу www.renishaw.ru/hsi

HSI-C

Проводной интерфейс передачи данных обеспечивает передачу сигналов между измерительным датчиком и устройством ЧПУ станка и обработку этих сигналов. Можно выбирать рабочие конфигурации датчика. Для этого предусмотрен переключатель на интерфейсе.

Блок интерфейса HSI-C совместим с прецизионным тензометрическим датчиком MP250, использующим технологию RENGAGE™, и стандартными кинематическими датчиками с проводной передачей сигнала.

Блоки интерфейсов монтируются на DIN-рейку и снабжены удобным механизмом крепления к ней. HSI-C имеет функцию подавления срабатывания, которая позволяет отключать датчик после завершения работ.

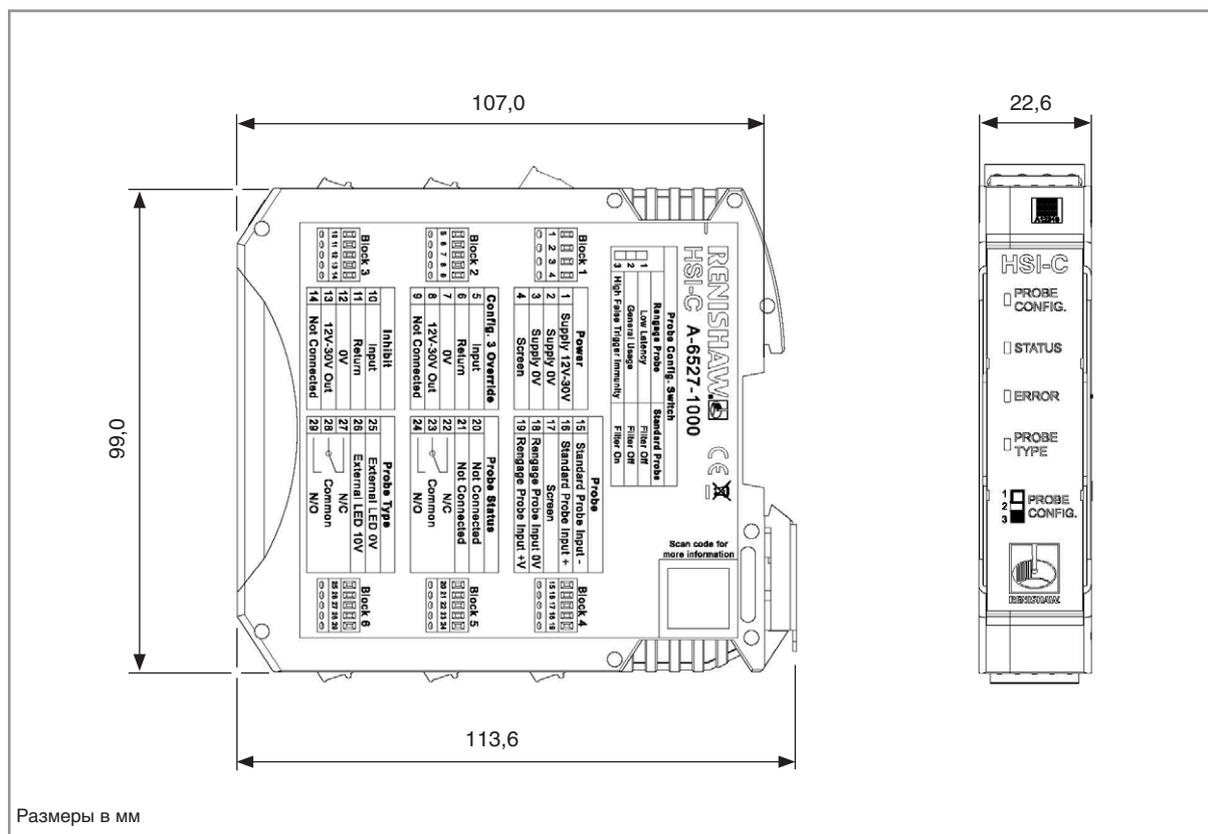


Основные характеристики и преимущества:

- Простой и быстрый монтаж
- Совместимость с прецизионным тензометрическим датчиком MP250, использующим технологию RENGAGE™, и стандартными кинематическими датчиками с проводной передачей сигнала
- Позволяет пользователю выбрать подходящий уровень устойчивости к ложным срабатываниям присоединенного датчика, вызванными вибрациями или ускорениями станка
- Предусмотрено принудительное изменение конфигурации подачи входного сигнала, который активирует высший уровень устойчивости к ложным срабатываниям датчика (это необходимо либо при перемещении рабочего органа в положение измерения на высокой скорости, либо при выполнении измерения «тяжелым» щупом на высокой скорости)



Размеры



Размеры в мм

Технические характеристики HSI-C

Применение	HSI-C обрабатывает сигналы от датчиков MP250, использующих технологию RENGAGE™, или стандартных проводных датчиков и преобразует их в выходной сигнал неполярного электронного реле (SSR) с последующей передачей в систему ЧПУ станка.
Способ передачи сигнала	Проводной
Количество датчиков на систему	Один
Совместимые датчики	MP250, LP2, APC, TS27R, TS34, RP3 и HPGA
Напряжение питания	От 12 В до 30 В постоянного тока
Потребляемый ток	110 мА при 12 В пост. тока, 80 мА при 24 В пост. тока
Выход	Беспотенциальный выходной контакт твердотельного реле, нормально замкнутый или нормально разомкнутый.
Защита входа/выхода	Выход SSR защищен электрической цепью, которая ограничивает силу тока величиной 60 мА. Защита входа питания обеспечивается автоматическим предохранителем на 140 мА.
Диагностические индикаторы	ОШИБКА, СОСТОЯНИЕ, ТИП ДАТЧИКА и КОНФИГУРАЦИЯ ДАТЧИКА. Предусмотрено соединение удаленного устройства (светодиодного индикатора или звукового сигнализатора)
Крепление	На DIN рейку
Рабочая температура	от +5 °C до +55 °C

Для получения более подробных сведений, включая информацию об оптимальных способах применения и о поддержке, обращайтесь в компанию Renishaw или посетите веб-страницу www.renishaw.ru/hsi-c

FS1i и FS2i

FS1i и FS2i представляют собой резьбовые цоколи для установки датчиков LP2.

Как и цоколи FS, FS1i допускает радиальную регулировку в пределах $\pm 4^\circ$ с целью выравнивания квадратного наконечника щупа по отношению к осям станка, в то время как FS2i используется для задач, когда такая регулировка не требуется.

Эти цоколи подключаются к источнику тока с напряжением 12–30 В и имеют в своем составе встроенный интерфейс, который преобразует выходной сигнал датчика в выходной сигнал неполярного электронного реле (SSR) с последующей передачей в систему ЧПУ станка.

Имея компактные размеры, а также выполняя функции интерфейса, эти цоколи позволяют обойтись без отдельного интерфейса внутри шкафа управления, что упрощает процедуру установки.

С данными цоколями можно использовать удлинители LPE различной длины для измерения труднодоступных элементов.

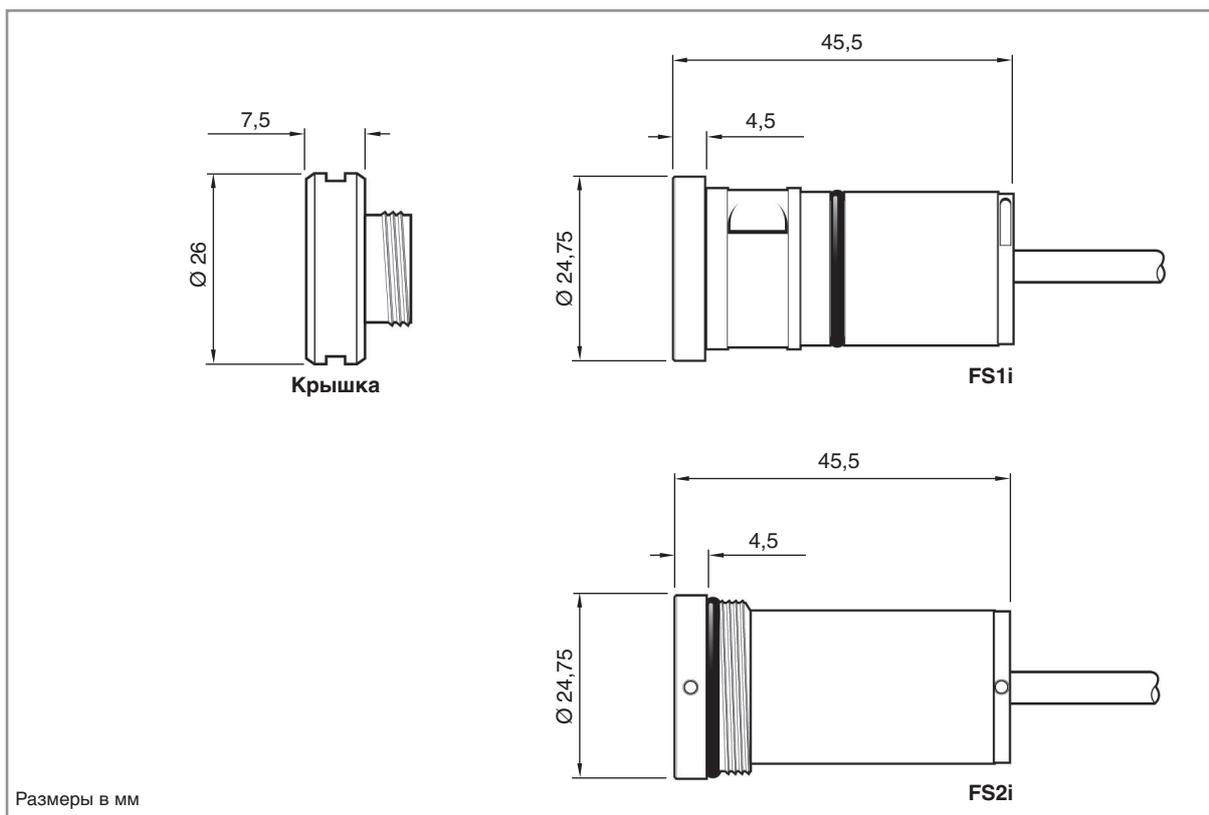


Основные характеристики и преимущества:

- Простота установки
- Возможность использования вместе с удлинителями LPE для измерения труднодоступных элементов
- Возможность индивидуальной настройки с учетом требований клиента
- Исключение необходимости в отдельном интерфейсе



Размеры



Технические характеристики FS1i и FS2i

Применение	Цоколь со встроенным интерфейсом для установки датчиков серии LP2.	
Способ передачи сигнала	Проводная передача сигнала	
Совместимые датчики	LP2, LP2H, LP2DD и LP2HDD	
Совместимый интерфейс	Н/П (встроенный интерфейс)	
Кабель	Характеристики	Ø 4,35 мм, 4-жильный экранированный кабель, каждая жила 7 x 0,2 мм
	Длина	10 м
Напряжение питания	От 12 В до 30 В постоянного тока	
Потребляемый ток	18 мА (ном.), 25 мА (макс.)	
Выход	Выходной сигнал неполярного электронного реле (SSR).	
Защита входа/выхода	Выход SSR защищен цепью, которая ограничивает силу тока величиной 60 мА. Защита входа питания обеспечивается автоматическим предохранителем на 140 мА.	
Защита источника питания	Защита выхода от короткого замыкания. Источник питания интерфейса должен иметь соответствующую электрозащиту от перегрузок.	
Рабочая температура	от +10 °С до +40 °С	

Для получения более подробных сведений, включая информацию об оптимальных способах применения и о поддержке, обращайтесь в компанию Renishaw или посетите веб-страницу www.renishaw.ru/lp2

NCi-6

Интерфейс, предназначенный для подключения бесконтактных систем для наладки инструмента NC4 к системе ЧПУ, обрабатывает сигналы бесконтактных датчиков и преобразует их в выходной сигнал неполярного электронного реле (SSR) с последующей передачей в систему ЧПУ станка. Для NCi-6 предусмотрены различные рабочие режимы, включая режим двойных измерений, предназначенный для оптимизации времени цикла измерения и предотвращения ложных срабатываний:

Режим наладки инструмента 1 (TSM1) — измерение инструмента происходит при входе в лазерный луч (переход из света в тень).

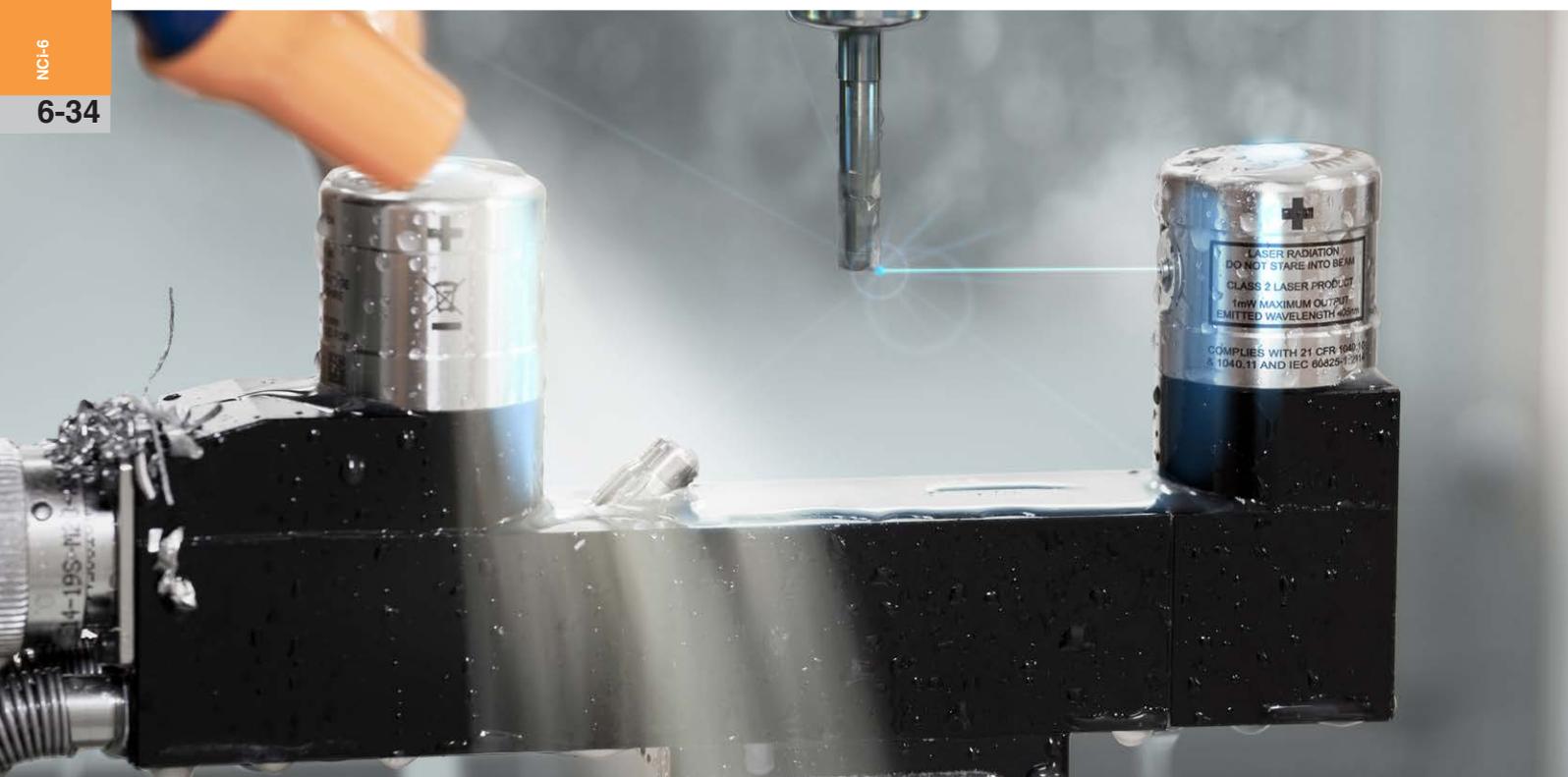
Режим наладки инструмента 2 (TSM2) — измерение инструмента происходит при входе в лазерный луч и выходе из него (переход из тени на свет). Такой метод сокращает время выполнения цикла и повышает повторяемость результатов измерения во влажной или очень влажной среде.

При поддержке обоих режимов решение об использовании TSM1 или TSM2 обычно принимают исходя из доступности M-кодов и условий измерений (например, во влажной среде рекомендуется TSM2).

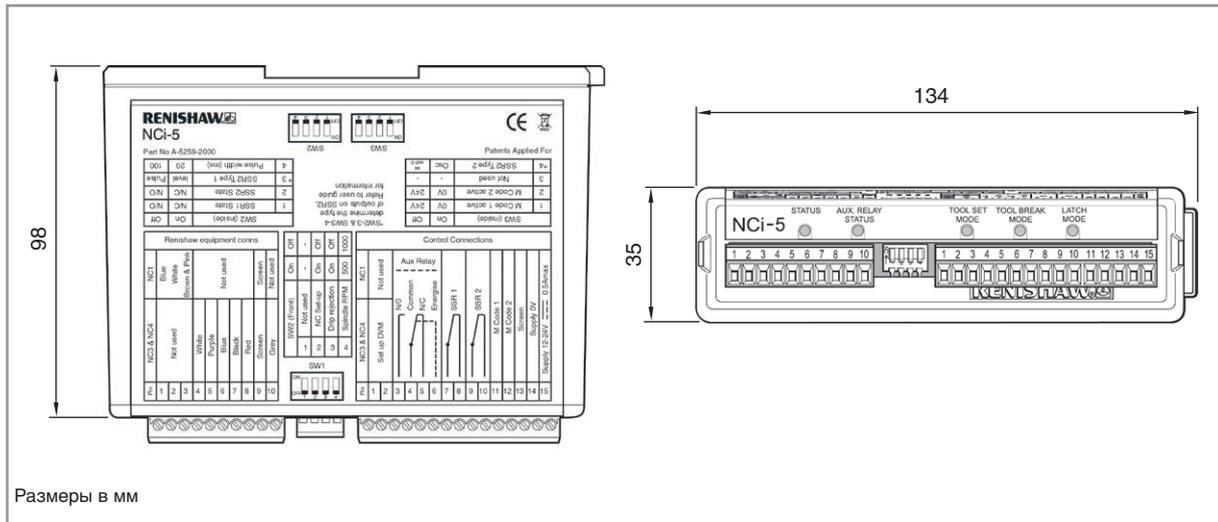


Основные характеристики и преимущества:

- Монтаж на DIN-рейку в шкафу управления станком
- Альтернативный вариант крепления на 2 болта
- Выход SSR для удобной пользовательской настройки
- Индикация состояния системы с помощью диагностических светодиодных индикаторов
- Режим защиты от капель, исключая вероятность ложных срабатываний



Размеры

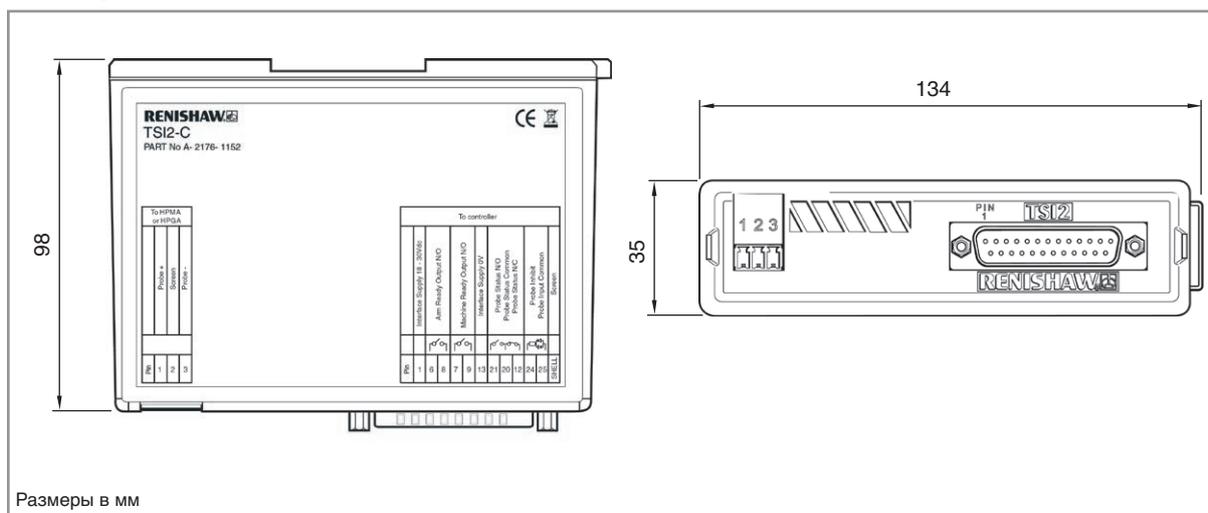


Технические характеристики NCI-6

Применение	NCi-6 обрабатывает выходные сигналы бесконтактных датчиков NC4 или NC4+ Blue и преобразует их в выходной сигнал неполярного электронного реле (SSR) с последующей передачей в систему ЧПУ станка.
Напряжение питания	от 11 до 30 В постоянного тока.
Потребляемый ток	При подключении NC4 или NC4+ Blue: 120 мА при 12 В; 70 мА при 24 В
Выход	Оба выхода неполярного электронного реле (SSR) могут быть в нормально разомкнутом либо в нормально замкнутом состоянии; тип выходного сигнала одного из них (уровневый, колеблющийся или импульсный) можно выбирать по своему усмотрению (длительность импульса может быть 20 или 100 мс).
Дополнительное реле	Дополнительное реле задействовано при одновременном использовании на станке бесконтактного датчика и датчика, установленного в шпинделе станка. Оно также позволяет осуществлять раздельное управление источником и приемником лазерного излучения бесконтактного датчика. В качестве варианта может использоваться с электромагнитным клапаном продувки или вспомогательным оборудованием.
Защита источника питания	Автоматический предохранитель на 0,5 А. Возврат в исходное состояние осуществляется путем отключения питания и устранения неисправности с последующим возобновлением питания.
Защита входа/выхода	Защита выходов неполярных электронных реле осуществляется автоматическими предохранителями на 50 мА. Защита дополнительного реле обеспечивается автоматическим предохранителем на 200 мА. Возврат в исходное состояние осуществляется путем отключения питания и устранения неисправности с последующим возобновлением питания.
Время срабатывания	Прерывание лазерного луча фиксируется электроникой системы через 9 мкс.
Диагностические индикаторы	Состояние лазерного луча, режим фиксации выходного сигнала, режим высокоскоростного определения поломки инструмента, состояние дополнительного реле, Режим наладки инструмента 1, Режим наладки инструмента 2, длительность импульса.
Режимы работы	Скоростное определение поломки инструмента. Режимы измерений — Режим наладки инструмента 1. — Режим наладки инструмента 2. Режим фиксации выходного сигнала — для проверки состояния профиля и режущей кромки инструмента. Режим защиты от капель — игнорирование срабатываний, вызванных каплями СОЖ, пересекающими лазерный луч.
Крепление	Устанавливается на DIN рейку. Допускается также винтовой монтаж.
Температурный режим	Эксплуатация от 5 °С до 55 °С Хранение от -25 до 70 °С.
Срок службы	Протестирован на 1 млн. циклов включения/выключения
Размеры	Компактный размер 134 × 107,6 × 34,6 мм.

Для получения более подробных сведений, включая информацию об оптимальных способах применения и о поддержке, обращайтесь в компанию Renishaw или посетите веб-страницу www.renishaw.ru/nci-6.

Размеры



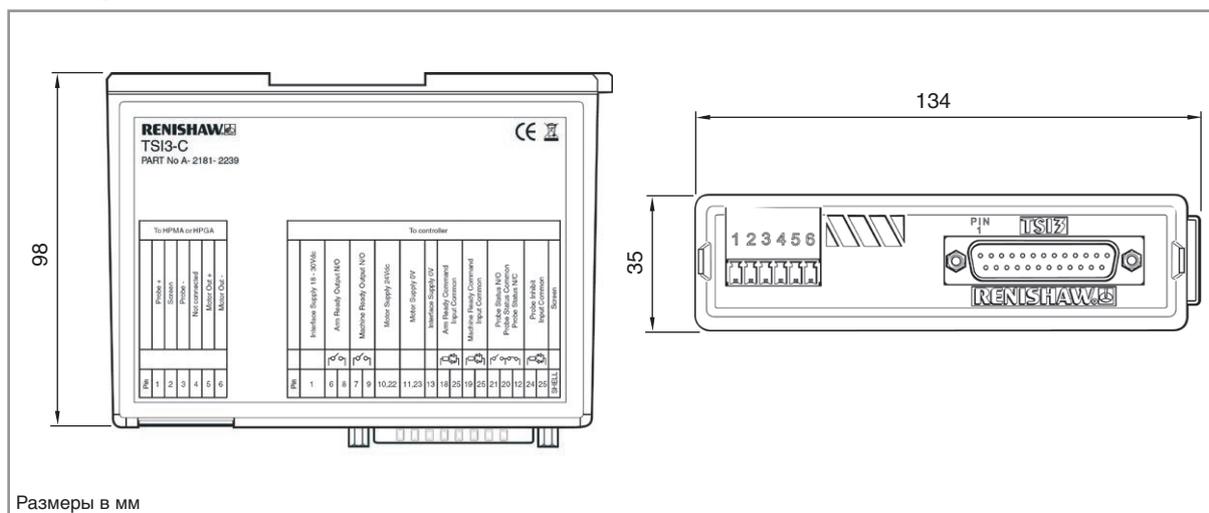
Размеры в мм

Технические характеристики TSI 2 и TSI 2-C

Исполнение	TSI 2	TSI 2-C
Применение	Интерфейсы TSI 2 и TSI 2-C обрабатывают сигналы, которыми обмениваются системы наладки инструмента HPRA и HPPA с системой ЧПУ станка.	
Способ передачи сигнала	Проводной	
Количество датчиков на систему	Один	
Совместимые датчики	HPRA и HPPA	
Экран	Подключение экрана кабеля к заземлению станка («нейтральная точка звезды»).	
Напряжение питания	От 18 В до 30 В постоянного тока	
Потребляемый ток	$I_{\max} = 50 \text{ mA}$ (без учета выходных токов нагрузки)	$I_{\max} = 120 \text{ mA}$
Выходные сигналы	Состояние датчика, готовность станка, готовность руки Однополюсный выходной сигнал, высокий уровень которого означает, что датчик сработал (неперестраиваемый). Несовместим с TTL.	Состояние датчика Выход — неполярное электронное реле (SSR), которое можно установить в нормально разомкнутое либо в нормально замкнутое состояние; совместим со входами TTL. Готовность станка, готовность руки Выход — неполярное электронное реле (SSR); совместим со входами TTL.
Защита входа/выхода	Защита системы питания обеспечивается предохранителем.	Защита питания обеспечивается автоматическим предохранителем. Защита выходов осуществляется предохранителями.
Входной сигнал	Блокировка Входные сигналы выбора датчика Внутреннее понижение напряжения (2k4) ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ В АКТИВНОМ СОСТОЯНИИ	Блокировка Внутреннее понижение напряжения (2k4) ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ В АКТИВНОМ СОСТОЯНИИ
Стандартные выходы	Состояние датчика (не инвертируемый) Сигнал подтверждения положения (готовность станка и руки)	
Фильтр вибрации	Изменив подключение датчика к TSI 2 (PL2-1 и PL2-3) на противоположное (поменяв местами коричневый и белый провода), можно активировать контур задержки сигнала срабатывания (задержка 6,5 мс).	
Крепление	Монтаж на DIN-рейку.	
Рабочая температура	От +5 °C до +60 °C	

Для получения более подробных сведений, включая информацию об оптимальных способах применения и о поддержке, обращайтесь в компанию Renishaw или посетите веб-страницу www.renishaw.ru/tsi2

Размеры



Размеры в мм

Технические характеристики TSI 3 и TSI 3-C

Исполнение	TSI 3		TSI 3-C
Применение	Интерфейсы TSI 3 и TSI 3-C обрабатывают сигналы, которыми обмениваются приводные системы наладки инструмента HPMA и HPGA с системой ЧПУ станка.		
Способ передачи сигнала	Проводной		
Количество датчиков на систему	Один		
Совместимые датчики	HPMA и HPGA		
Экран	Подключите свободный конец кабеля к заземлению станка («нейтральная точка звезды»).		
Напряжение питания	Интерфейс	От 18 В до 30 В пост. тока	
	Двигатель	24 В пост. тока +20 % –10 %	
Потребляемый ток	Интерфейс	$I_{\max} = 100 \text{ mA}$ (без учета выходных токов нагрузки)	$I_{\max} = 140 \text{ mA}$
	Двигатель	$I_{\max} = 2,5 \text{ A}$ в течение 4 с (в худшем случае при остановке)	$I_{\max} = 2,5 \text{ A}$ в течение 4 с (в худшем случае при остановке)
Выходные сигналы	Состояние датчика, готовность станка, готовность руки Однополюсный выходной сигнал, высокий уровень которого означает, что датчик сработал (неперестраиваемый). Несовместим с TTL.		Состояние датчика Выход — неполярное электронное реле (SSR), которое можно установить в нормально разомкнутое либо в нормально замкнутое состояние; совместим со входами TTL. Готовность станка, готовность руки Выход — неполярное электронное реле (SSR); совместим со входами TTL.
Защита входа/выхода	Защита системы питания обеспечивается предохранителем. Защита цепи питания двигателя обеспечивается автоматическим предохранителем.		Защита питания обеспечивается автоматическим предохранителем. Защита цепи питания двигателя обеспечивается автоматическим предохранителем. Защита выходов осуществляется предохранителями.
Входной сигнал	Задержка, команда «Готовность руки» Команда «Готовность станка» Входные сигналы выбора датчика Внутреннее понижение напряжения (2к4) ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ В АКТИВНОМ СОСТОЯНИИ		Задержка, команда «Готовность руки» Команда «Готовность станка» Внутреннее понижение напряжения (2к4) ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ В АКТИВНОМ СОСТОЯНИИ
Стандартные выходы	Состояние датчика (не инвертируемый) Сигнал прихода в заданную точку (и станок, и рука готовы к измерениям)		
Диагностические индикаторы	-		Индикатор состояния двигателя Индикатор состояния руки
Крепление	Монтаж на DIN-рейку.		
Рабочая температура	От +5 °C до +60 °C		

Для получения более подробных сведений, включая информацию об оптимальных способах применения и о поддержке, обращайтесь в компанию Renishaw или посетите веб-страницу www.renishaw.ru/tsi3



Щупы

Важность щупа	7-2
Руководство на основе передового опыта	7-2
Опции и принадлежности	7-3

Важность щупа

Успешное выполнение измерений существенным образом зависит от способности щупа датчика достигать определенного элемента, а затем сохранять точность в точке контакта. Специалисты Renishaw использовали весь свой опыт в области проектирования датчиков и щупов с тем, чтобы разработать набор всевозможных щупов для станков, обеспечивающих высочайшую точность измерений.

Напоминаем, что щуп — это основное звено между деталью и датчиком, поэтому критически важно, чтобы щуп обеспечивал максимальную точность измерений в точке контакта.

Руководство на основе передового опыта

Точность измерений сразу снижается, если вы используете щуп с недостаточно круглым шариком или шариком, установленным не по центру, из-за некачественной посадки резьбы щупа или неверно выбранного щупа, который прогибается при контакте с контролируемой поверхностью.

Выбор правильного щупа:

- Используйте как можно более короткий и стабильный щуп.
- При использовании длинного щупа убедитесь, что он обладает требуемой стабильностью.
- Проверьте щуп на предмет дефектов, в частности дефектов резьбы и посадочного места. Это необходимо для надежной фиксации щупа.
- Убедитесь, что измерительный компонент прочно зафиксирован.
- Замените изношенный щуп.
- Являются ли ваши компоненты термостойкими? Примите во внимание окружающие условия.
- При сборке щупов различных конфигураций учитывайте допустимые значения массы, указанные изготовителем датчика.
- Не используйте многочисленные или разнообразные резьбовые соединения.
- Используйте минимальное количество отдельных компонентов.
- Выполняете ли вы сканирование? Воспользуйтесь преимуществами шариков из нитрида кремния при сканировании деталей из алюминия.
- Используйте шарики максимального размера.
- Щупы с большими шариками действуют как механические фильтры на поверхности заготовки. Большие шарики практически не регистрируют мелкозернистые структуры на поверхности заготовки, что исключает случайные отклонения при измерениях.
- Щупы должны находиться под прямым углом (или углом, максимально близким к прямому) по отношению к измеряемой плоскости. При измерении угловых плоскостей и расположенных под углом отверстий используйте угловые кубики и шарнирные соединения для установки щупов в правильном положении.
- Убедитесь, что измерительное и динамическое усилия соответствовали компонентам щупа. При использовании щупов с маленьким шариком и тонким стержнем эти значения следует при необходимости уменьшить.



Опции и принадлежности

Компания Renishaw предлагает широчайший выбор щупов и принадлежностей, с помощью которых можно решить практически любую задачу. Все компоненты, включая шарики щупов, изготовлены из различных материалов. Во всех щупах стандартно используются шарики (сферические наконечники) класса 5 (щупы с шариками класса 3 поставляются по заказу). Более подробная информация о классах шариков представлена в брошюре «Прецизионные щупы» (номер по каталогу Renishaw H-1000-3304).

Прямые щупы

Это самый простой и наиболее часто используемый тип щупов. В наличии имеются прямые щупы со ступенчатыми и коническими стержнями. Щупы с коническими стержнями отличаются большей жесткостью и используются для измерения заготовок с легкодоступными элементами. Шарик щупа изготавливается из синтетического рубина, нитрида кремния, двуокиси циркония, карбида вольфрама или керамики. Держатели и стержни изготовлены из различных материалов: титан, карбид вольфрама, нержавеющая сталь, керамика и углеродное волокно.

Основное применение:

Измерение простых элементов, с которыми возможен прямой контакт.



Звездообразные щупы

Звездообразные щупы с несколькими жестко закрепленными щупами. Шарик изготовлен из синтетического рубина, нитрида кремния или двуокиси циркония. Также предусмотрена возможность выбора собственной конфигурации с установкой до пяти отдельных щупов с использованием специального центра для сборки щупа.

Основное применение:

Измерение поверхностей и отверстий, с которыми возможен прямой контакт. Данная конструкция удобна в работе и позволяет осуществлять контакт наконечника с различными элементами детали без смены щупа.

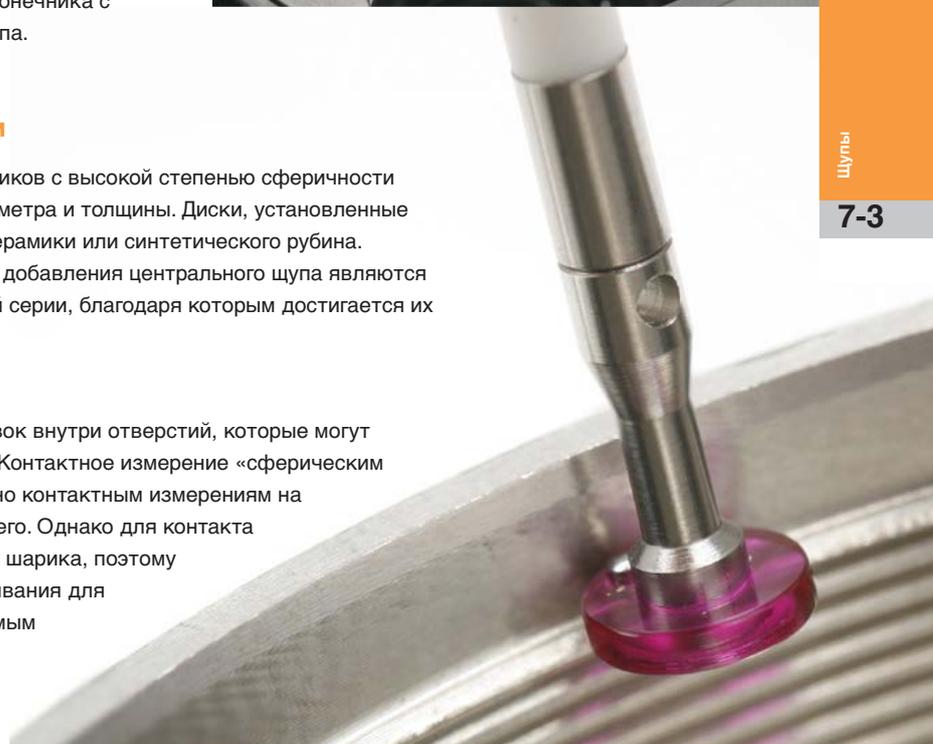


Щупы с дисковыми наконечниками

Эти щупы представляют собой «сечения» шариков с высокой степенью сферичности и выполняются с различными значениями диаметра и толщины. Диски, установленные на резьбовую втулку, изготовлены из стали, керамики или синтетического рубина. Полная регулировка вращения и возможность добавления центрального щупа являются отличительными особенностями щупов данной серии, благодаря которым достигается их универсальность и простота в использовании.

Основное применение:

Используются для измерения выточек и канавок внутри отверстий, которые могут быть недоступны для звездообразных щупов. Контактное измерение «сферическим краем» простого диска практически аналогично контактным измерениям на экваторе большого шарика щупа или вблизи него. Однако для контакта доступна лишь малая часть поверхности этого шарика, поэтому более тонкие диски требуют углового выравнивания для обеспечения правильного контакта с измеряемым элементом.



Поворотные щупы

Это зажимной механизм, с помощью которого щуп можно установить под нужным углом.

Основное применение:

Это решение позволяет выполнять контактные измерения поверхностей и отверстий, расположенных под углом, без замены щупа.



Щупы с цилиндрическим наконечником

Щупы с цилиндрическим наконечником изготовлены из карбида вольфрама, синтетического рубина или керамики.

Основное применение:

Измерение листового металла, штампованных деталей и тонких заготовок, когда невозможно обеспечить надежный контакт с шариком щупа. Кроме того, ими можно измерять различные резьбовые элементы и определять положение центров резьбовых отверстий, обработанных метчиком. Цилиндрические щупы со сферическим наконечником позволяют выполнять выверку по базе отсчёта и измерения по осям X, Y и Z, что даёт возможность выполнять контроль качества поверхности.



Керамические щупы с наконечником-полусферой

Щупы с наконечником-полусферой с большим диаметром и минимальным весом обладают целым рядом преимуществ перед щупами стандартных конфигураций.

Основное применение:

Измерение глубоких элементов и отверстий. Данные щупы также подходят для контактных измерений шероховатых поверхностей благодаря большому диаметру наконечника, который служит в качестве механического фильтра.



Принадлежности

Позволяют более точно приспособить компоненты датчика для решения конкретной задачи. Компания Renishaw предлагает широчайший выбор принадлежностей, полный ассортимент которых представлен в нашем каталоге. Более подробная информация содержится в документе «Технические характеристики щупов и принадлежностей» (номер по каталогу Renishaw H-1000-3200).

Корпуса и кубики

Используются вместе для создания конкретных конфигураций щупов.

Шарниры

Используются для установки компонентов датчика под определенным углом для обеспечения контакта под прямым углом с наклонными поверхностями или отверстиями заготовки.

Для получения более подробных сведений о полном ассортименте щупов Renishaw, индивидуальных решениях и других предлагаемых нами услугах посетите веб-страницу www.renishaw.ru/styli



Решения по индивидуальному заказу

8-1

Решения по индивидуальному заказу..... 8-2



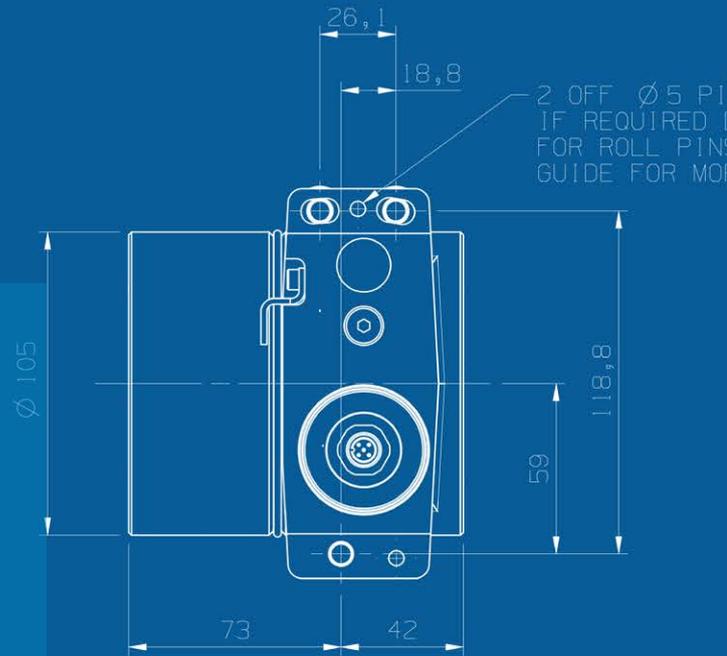
Решения по индивидуальному заказу

Отдел по разработке индивидуальных изделий был создан на базе нашего головного офиса в Великобритании более 30 лет назад. Специалисты этого отдела обладают уникальным опытом создания изделий для измерений и принадлежностей к ним, точно соответствующих требованиям заказчика, начиная от специальных щупов до полнофункциональных измерительных систем.

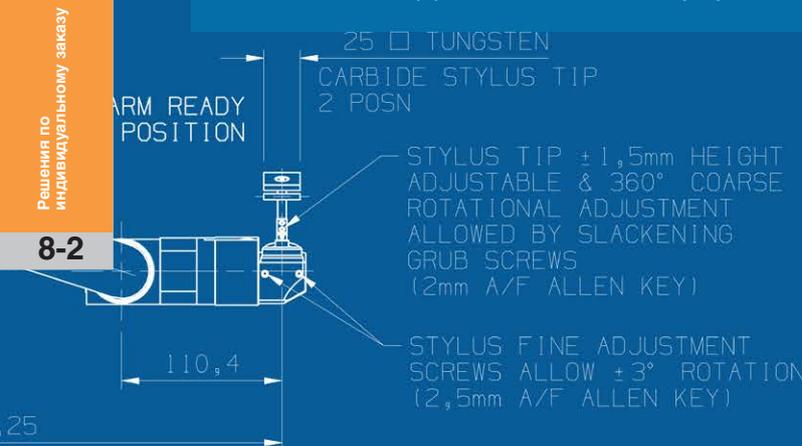
Мы оказываем услуги по проектированию систем, консультированию по возможностям применения и по разработке любого изделия, отвечающего вашим требованиям, от идеи до производства единственного экземпляра или мелкой серии в самые короткие сроки и с предоставлением заказчику полного пакета документации и чертежей.

За последние 5 лет мы разработали и изготовили более 4000 специальных щупов, 500 уникальных рук для наладки инструмента, 200 индивидуальных комплектов для модернизации станков, 100 хвостовиков и переходников, большое количество специальных систем для контактных измерений и других системных компонентов, интерфейсов, калибровочных комплектов и принадлежностей.

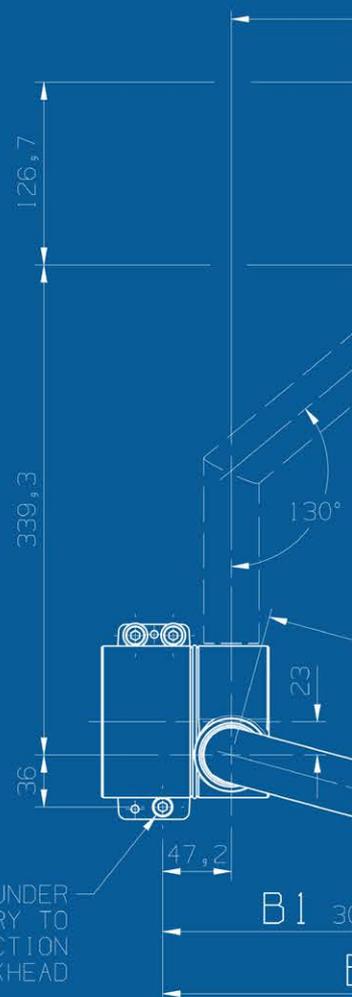
Каждое изделие, изготовленное компанией Renishaw на заказ, является результатом ручной сборки с соблюдением того же высокого уровня качества, который присущ стандартной продукции. Все пользователи таких изделий имеют доступ к глобальной сети продаж и поддержки, отличающейся исключительной эффективностью оказания услуг.



PARTIAL VIEW ON ARROW 'X'
SCALE 1:2



M8 SERRATED WASHER UNDER MOUNTING SCREW, NECESSARY TO ENSURE ELECTRICAL CONNECTION BETWEEN BASE AND BULKHEAD



ARE GENERALLY CRITICAL AND ARE PRIOR TO DESPATCH.

3rd ANGLE PROJECTION



DO NOT SCALE

TITLE

HPMA INST KIT

MATERIAL TYPE CODE

MATERIAL



Разработка и контроль



Успешная установка и эксплуатация



Наш клиент остался настолько доволен ускоренной поставкой компанией Renishaw, что сделал запрос еще на две руки. Я уже потерял счет, сколько раз нужное нам изделие становилось реальностью буквально само собой. Мне всегда было и будет очень приятно работать с компанией Renishaw.



CNC Engineering Inc (США)

Для получения более подробных сведений об индивидуальных решениях Renishaw обращайтесь в компанию Renishaw или посетите веб-страницу www.renishaw.ru/custom-solutions

ООО «Ренишоу»
ул. Кантемировская 58
115477 Москва
Россия

телефон +7(495)899-02-02
факс +7(495)899-02-28
эл. почта russia@renishaw.com
www.renishaw.ru

RENISHAW 
apply innovation™

Адреса представительств компании Renishaw по всему миру указаны на странице www.renishaw.ru/contact главного веб-сайта Renishaw.

ОТКАЗ ОТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

КОМПАНИЯ RENISHAW ПРИЛОЖИЛА ЗНАЧИТЕЛЬНЫЕ УСИЛИЯ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРАВИЛЬНОСТИ ИНФОРМАЦИИ, СОДЕРЖАЩЕЙСЯ В ДАННОМ ДОКУМЕНТЕ НА ДАТУ ЕГО ПУБЛИКАЦИИ. ОДНАКО КОМПАНИЯ НЕ ПРЕДОСТАВЛЯЕТ НИКАКИХ ГАРАНТИЙ ИЛИ СООБЩЕНИЙ В ОТНОШЕНИИ СОДЕРЖАНИЯ НАСТОЯЩЕГО ДОКУМЕНТА. КОМПАНИЯ RENISHAW СНИМАЕТ С СЕБЯ ВСЯКУЮ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА ЛЮБЫЕ НЕТОЧНОСТИ В ДАННОМ ДОКУМЕНТЕ.



H - 2000 - 3022 - 12