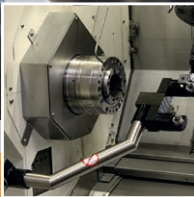


RENISHAW 
apply innovation™

Карманный справочник по
измерительным системам для
станков с ЧПУ

Спектр решений для контроля процессов обработки



Как повысить качество и точность обработки деталей и увеличить
производительность обрабатывающих центров с ЧПУ

Измерительные системы для станков с ЧПУ

Спектр решений для контроля процессов обработки компании Renishaw обеспечивает системный подход к устранению возможных отклонений на всех стадиях процесса обработки. Это достигается благодаря применению новейших технологий, испытанных на практике методов и опыта специалистов. Настоящий справочник содержит полный обзор продукции компании Renishaw для станков с ЧПУ и помогает выявить те преимущества, которые дает применение этих измерительных систем.

Измерения с помощью датчиков являются общепризнанным методом, применение которого обеспечивает достижение максимальных показателей эффективности работы, качества, точности и других характеристик станков. Именно поэтому измерительное оборудование и соответствующее программное обеспечение компании Renishaw широко используются при процессах механической обработки.

В данном справочнике представлены основные сведения об измерениях датчиками с описанием их многочисленных преимуществ и особенностей применения на разных этапах контроля технологического процесса, а также технические характеристики изделий и критерии их выбора.



Более подробная информация доступна по ссылкам, приведенным в этом руководстве, а также при обращении в региональные представительства компании Renishaw.

www.renishaw.ru/contact



Общая характеристика деятельности компании Renishaw	1
Зачем нужны измерения датчиками?	3
Productive Process Pyramid™ – Пирамида эффективного производства	5
Базовые элементы технологического процесса	7
Настройка на технологическую операцию	8
Контроль в процессе обработки	9
Послеоперационный контроль	10
Рекомендации по выбору нужной системы с учетом конкретной задачи	11
Лидер отрасли по технологиям и характеристикам продукции	13
Станочные датчики стандартной повторяемости	15
Станочная система сканирования	21
Наладка инструмента и обнаружение неисправного инструмента	23
Программные средства для решения задач на станках	29
Программирование на станке	
Inspection Plus	30
GoProbe	31
Set and Inspect	32
Графические интерфейсы пользователя (GUI)	33
Наладка инструмента	34
Программирование вне станка (на ПК)	
Программное обеспечение Productivity+™	35
PowerINSPECT OMV Pro	37
Renishaw CNC Reporter	39
Средства диагностики станков	
Телескопическая система QC20-W ballbar	40
AxiSet™ Check-Up	41
Станочная система контактного сканирования SPRINT™	42
Системы цифровых шаблонов и измерений вне станка	43
Щупы и комплектующие к ним	44
Разработка индивидуальных решений	45
Техническое обслуживание и поддержка, обучение пользователей	46
Дополнительная информация	47
Заметки	48

Общая характеристика деятельности компании Renishaw

Почему именно Renishaw?

Компания Renishaw предлагает комплексный набор средств для решения метрологических задач, обработки повышенной сложности и контроля процессов обработки. Применение этих средств позволяет производителям повышать производительность и достигать нужных характеристик.

Являясь мировым лидером в области технологий машиностроения, компания Renishaw использует свой мощный потенциал в области измерений и прецизионной обработки в самых разных сферах, таких как линейные и угловые измерения, спектроскопия, калибровка станков, контроль перемещений, стоматология и др.



Решения для промышленной метрологии и производства

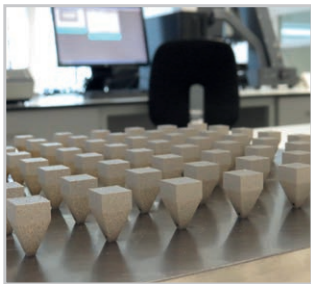
Датчики Renishaw для координатно-измерительных машин (КИМ) являются признанным стандартом в отрасли; номенклатура изделий простирается от базовых моделей контактных триггерных датчиков до автоматизированных устройств смены щупов и датчиков, приводных головок с шаговым изменением углового положения и принципиально новых систем для измерений по 5 осям.

Для тех, кто работает на станках с ЧПУ, компания предлагает контактные и лазерные датчики, которые позволяют выполнять автоматизированную наладку инструмента, привязку деталей к системе координат станка, а также измерение деталей в процессе и по завершении обработки. Использование этих датчиков делает возможным снижение времени наладки и измерений, а также позволяет устранять или контролировать источники ошибок в процессе обработки, а это именно те ключевые факторы, которые определяют эффективность изготовления годных деталей.

Кроме того, компания Renishaw предлагает системы для проверки и калибровки точности позиционирования станков, для контроля и совершенствования технологических процессов, а также энкодеры (датчики положения) и системы аддитивного производства для 3D-печати металлом.

Производственные площадки Renishaw

Ключевой элемент бизнес-стратегии компании Renishaw – производство изделий с высокой точностью и качеством, тесно связанное с процессом проектирования. Уже более 20 лет компания следует принципам проектирования с учетом пригодности для массового производства, уделяя самое пристальное внимание устранению причин нестабильностей в технологиях обработки. Такой подход позволяет реализовать автоматизированные высокопроизводительные технологические процессы и ускорить выпуск новой продукции.



Компания закупает новейшие модели станков с ЧПУ; парк оборудования включает станки самых разных типов: 4- и 5-координатные обрабатывающие центры, многошпиндельные многоцелевые токарно-фрезерные станки, а также продольно-токарные станки и традиционные токарные станки.

Применяя системы контроля процесса обработки в своем обширном производстве, компания Renishaw хорошо понимает действительный потенциал измерений датчиками. Опираясь на собственный опыт, компания способна продемонстрировать реальную ценность использования измерительных систем на практике.

Зачем нужны измерения датчиками?

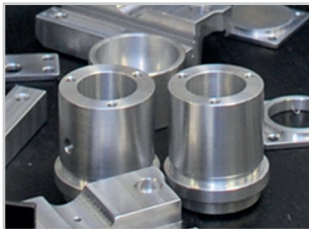
Время – деньги, а время, потраченное на установку заготовок вручную и контроль готовых деталей, снижает эффективности производства и его прибыльности. Измерительные системы компании Renishaw позволяют исключить из технологического процесса брак и дорогостоящие простои станков, связанные с выполнением наладки и контроля вручную.

Повышение производительности имеющегося оборудования

Если станки работают с перегрузкой, это может означать, или необходимость значительных инвестиций для восполнения нехватки станков, или затраты на оплату больших счетов от субподрядчиков. Или, что еще хуже, придется отказываться от выгодных заказов.

А если бы можно было добиться более высокой производительности уже имеющегося оборудования? Тогда 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?

Какое влияние окажут на вашу конкурентоспособность более низкие прямые затраты на оплату труда и техобслуживание в цеху? 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, связанной с потерями 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

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?

В таком случае станет возможно:

- 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 производственного оборудования сопровождается предварительными и текущими расходами вашей компании. Вы привязаны к устаревшему метрологическому оборудованию с ограниченными функциями и высокими эксплуатационными затратами?

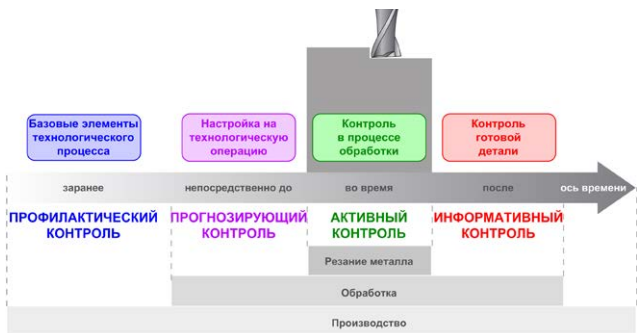
Как отразилось бы сокращение общей стоимости владения на ваших итоговых финансовых показателях? Станет возможным:

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

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 могут использоваться перед обработкой, в процессе обработки и после ее завершения.



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

Компания Renishaw использует классификацию методов контроля процесса обработки, определяемых временной последовательностью изготовления детали, для построения схемы, называемой «Пирамидой эффективного производства» – Productive Process Pyramid.

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.



Productive Process Pyramid™ – Пирамида эффективного производства

Productive Process Patterns™ – Примеры порядка действий по обеспечению эффективности технологического процесса

Серии документов Productive Process Patterns™ компании Renishaw представляют собой описания оптимальных методов работы и способов решения широкого ряда задач с использованием измерительных систем.



Базовые элементы технологического процесса

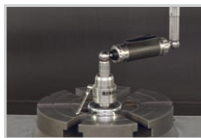


ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЙ контроль

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 некоторые причины колебаний параметров, влияющих на процесс обработки.

Базовые элементы технологического процесса включают в себя:

- **Проектирование с учетом пригодности для массового производства:** подход к разработке процессов и изделий, основанный на всестороннем понимании существующих возможностей и стремлении к реализации передового опыта.
- **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 стабильности параметров окружающей среды:** предназначен для учета тех внешних источников отклонений, которые не могут быть устранены заблаговременно, поскольку являются неотъемлемой характеристикой среды, в которой выполняется процесс.
- **Разработка технологического процесса:** системный подход к выбору последовательности операций (технологического маршрута) в процессе изготовления изделий для того, чтобы оптимальным образом обеспечивались автоматизация и стабильность условий выполнения процесса. При этом подразаумевается введение на критических этапах обратной связи о ходе процесса.
- **Оптимизация 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

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 длина от базовой поверхности шпинделя с целью задания коррекции на высоту и для проверки того, соблюдается ли допуск на длину;
- определяется 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 припуска и последовательность черновых проходов;
- осуществляется ориентация детали (относительно оси станка) с целью задания поворота системы координат.



При наладке станка...

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



Контроль в процессе обработки

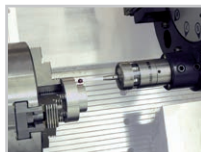


АКТИВНЫЙ контроль

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, деформацию инструмента и тепловое расширение;
- позволяет обновлять системы координат, параметры, значения коррекции и алгоритм выполнения программы с учетом фактического состояния металла.



При применении средств обнаружения неисправного инструмента ...

- выявляется наличие такого инструмента;
- определяется положение инструмента для контроля того, был ли инструмент ошибочно смещен из нужного положения;
- выявляется поломка и/или выкрашивание режущей кромки.



Контроль готовой детали

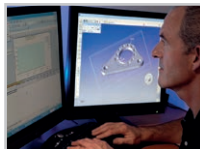


ИНФОРМАТИВНЫЙ контроль

Верхний уровень схемы-пирамиды соответствует действиям по мониторингу и составлению отчетов, что дает информацию о результатах завершённых операций и может быть использовано в дальнейшей работе.

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 сохранении характеристик процесса обработки на постоянном уровне.









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.

Рекомендации по использованию оборудования

Таблица показывает совместимость датчиков с оборудованием

Тип станка		Вертикальные обрабатывающие центры с ЧПУ			Горизонтальные обрабатывающие центры с ЧПУ		
							
Изделия		М*	С*	Б*	М*	С*	Б*
Стандартная повторяемость срабатывания: 1,00 мкм (2σ)	OMP40-2	●	●		●	●	
	OLP40						
	OMP60		●	●		●	●
	RMP40	●	●		●	●	
	RLP40						
	RMP60		●	●		●	●
Стандартная повторяемость срабатывания: 0,25 мкм (2σ)	LP2	●	●	●	●	●	●
	OMP400	●	●		●	●	
	OMP600		●	●		●	●
	RMP600		●	●		●	●
Контактная наладка инструмента и обнаружение его поломки	MP250						
	OTS	●	●		●	●	
	RTS		●	●		●	●
	TS27R	●	●	●	●	●	●
Бесконтактная наладка инструмента и обнаружение его поломки	LTS	●	●	●	●	●	●
	NC4	●	●	●	●	●	●
Бесконтактное обнаружение неисправного инструмента	TRS2	●	●	●	●	●	●
Руки для контактной наладки инструментов	HPRA						
	HPPA						
	HPMA						
	HPGA						
* Размер стола	М: малый	С: средний		Б: большой			
	<700 × 600 мм	<1200 × 600 мм		>1200 × 600 мм			

Портальные обрабатывающие центры с ЧПУ 	Токарные станки с ЧПУ 			Многоцелевые станки с ЧПУ 			Шлифовальные станки с ЧПУ 
Все	M**	C**	B**	M***	C***	B***	Все
		●		●			
	●	●		●			
				●	●		
				●	●		
	●	●	●	●	●		
●					●	●	
	●	●	●	●	●	●	●
				●			
●				●	●	●	
				●			●
●							
●							
●							
				●	●	●	●
●				●	●	●	
	●	●	●	●	●	●	
	●	●	●	●	●	●	
	●	●	●	●	●	●	
	●	●	●	●	●	●	●

	M: малый	C: средний	B: большой
**	Размер патрона от 6 до 8 дюймов или меньше	Размер патрона от 10 до 15 дюймов	Размер патрона от 18 до 24 дюймов
***	Рабочий диапазон <1500 мм	Рабочий диапазон <3500 мм	Рабочий диапазон >3500 мм

Лидер отрасли по технологиям и характеристикам продукции

Суть стратегии компании Renishaw заключается в разработке принципиально новых решений, что отражено в ее лозунге: “**apply innovation**” («внедряйте инновации»). Создание инновационной продукции является результатом беспрецедентных вложений в НИОКР. Именно поэтому компания Renishaw может предложить **лучшие решения из существующих на рынке**.



Во всех моделях нового поколения датчиков OMP используется передача модулированного оптического сигнала, что позволяет обеспечить максимально высокий уровень защиты от влияния световых помех.

Радиопередача сигнала по методу частотных скачков (технология FHSS) представляет собой уникальную систему передачи сигналов, в которой не используется выделенный радиоканал. Вместо этого, датчик и приемник синхронно выполняют скачкообразную смену частоты, обеспечивая надежную совместную работу нескольких измерительных систем и другого промышленного оборудования. Вероятность возникновения помех при этом пренебрежимо мала.



Система RMI-Q для работы с несколькими измерительными устройствами представляет собой блок, объединяющий передатчик, приемник и интерфейс, который обеспечивает включение по радиосигналу и работу до четырех отдельных датчиков компании Renishaw с передачей радиосигнала (радиодатчиков). Это делает возможным использование на одном и том же станке самых разных комбинаций радиодатчиков и/или устройств наладки инструмента с передачей радиосигнала. В отличие от систем с оптической передачей сигнала прямая видимость между датчиком и приемником не является обязательной.

Технология RENGAGE™, в которой используются тензодатчики, обеспечивает превосходные характеристики и повторяемость измерений по 3-м координатам. Эта технология применяется в датчиках OMP400, OMP600, RMP600 и MP250.

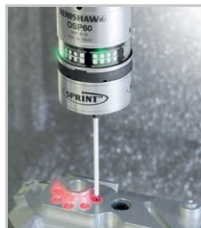
Технологии MicroHole™ и PassiveSeal™ используются в бесконтактной системе NC4 компании Renishaw, обеспечивая уникальную защиту в жестких условиях работы станка. Эти системы гарантируют постоянный уровень защиты класса IPX8.

Технология Toolwise™ применяется в новой бесконтактной системе TRS2 для обнаружения неисправного инструмента компании Renishaw, позволяя проводить различие между инструментом и СОЖ или стружкой.

Устройство SwarfStop™ представляет собой дополнительное металлическое приспособление, которое устанавливается между рукой HPGA и основанием и выполняет функцию барьера для защиты от загрязнения.

Расширение средств существующего ПО за счет технологии SuperTouch позволяет автоматически оптимизировать циклы измерения на станках, давая тем самым возможность сводить к минимуму время выполнения циклов и обеспечивать максимальную производительность.

Система сканирования на станках SPRINT™ позволяет реализовать такие способы измерения, которые обеспечивают быстрое и точное получение данных о форме и профиле призматических и более сложных трехмерных элементов.



Станочные датчики стандартной повторяемости

// 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 есть на то, что приносит нам прибыль. //

Sewtec Automation (Великобритания)



Датчик	OMP40-2
Габаритные размеры	Ø40 мм x 50 мм
Тип станка	Малые - средние
Передача сигнала	Оптическая в ИК-диапазоне
Точность	Стандартная (система точного базирования)
Повторяемость	1,00 мкм
Трехмерный (3D) лепестковый эффект по X, Y, Z	–
Максимальная рекомендуемая длина щупа	100 мм
Способ включения	Оптическая передача M-кода; автозапуск
Тип элементов питания	1/2 AA

Контроль готовой детали

Контроль в процессе обработки

Настройка на технологическую операцию

Базовые элементы технологического процесса



OLP40

Ø40 мм × 58,3 мм

Токарные станки

Оптическая в ИК-диапазоне

Стандартная (система точного базирования)

1,00 мкм

—

100 мм

Оптическая передача M-кода;
автозапуск

1/2 AA



OMP60

Ø63 мм × 76 мм

Средние - большие

Оптическая в ИК-диапазоне

Стандартная (система точного базирования)

1,00 мкм

—

100 мм

Оптическая передача M-кода;
автозапуск; включение вращением
или с помощью расположенного на
хвостовике выключателя

AA

Станочные датчики стандартной повторяемости



Благодаря компании Renishaw мы открыли для себя такие способы измерения датчиками на станках, которые позволяют выполнять контроль в ходе обработки, предоставляя обратную связь по данным обработки в реальном времени... Это чрезвычайно помогло нам как с точки зрения повышения эффективности, так и точности производства.



SuperAlloy Industrial Company Ltd
(Тайвань)



Датчик	RLP40
Габаритные размеры	Ø40 мм x 58,3 мм
Тип станка	Токарные станки
Передача сигнала	Радиосигнал (FHSS)
Точность	Стандартная (система точного базирования)
Повторяемость	1,00 мкм
Трехмерный (3D) лепестковый эффект по X, Y, Z	—
Максимальная рекомендуемая длина щупа	100 мм
Способ включения	Передача M-кода по радиоканалу; вращением
Тип элементов питания	1/2 AA

Контроль готовой детали

Контроль в процессе обработки

Настройка на технологическую операцию

Базовые элементы технологического процесса



RMP40

Ø40 мм × 50 мм

Малые - средние

Радиосигнал (FHSS)

Стандартная (система
точного базирования)

1,00 мкм

–

100 мм

Передача M-кода по радио-
каналу; вращением

1/2 AA



RMP60

Ø63 мм × 76 мм

Средние - большие

Радиосигнал (FHSS)

Стандартная (система
точного базирования)

1,00 мкм

–

100 мм

Передача M-кода по
радиоканалу; включение
вращением или с помощью
расположенного на хвостови-
ке выключателя

AA



LP2

Ø24,8 мм × 33,2 мм

Малые - большие

O/RMP40M O/RMP60M,
проводная

Стандартная (система
точного базирования)

1,00 мкм

–

100 мм

–

–

Станочные датчики высокой повторяемости

// 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 ошибок мы можем использовать этот датчик.



Tods Composite Solutions (Великобритания)



Датчик	OMP400
Габаритные размеры	Ø40 мм x 50 мм
Тип станка	Малые - средние
Передача сигнала	Оптическая в ИК-диапазоне
Точность	Высокая (тензодатчик)
Повторяемость	0,25 мкм
Трехмерный (3D) лепестковый эффект по X, Y, Z	±1,00 мкм
Максимальная рекомендуемая длина щупа	200 мм
Способ включения	Оптическая передача M-кода; автозапуск
Тип элементов питания	1/2 AA

Контроль готовой детали

Контроль в процессе обработки

Настройка на технологическую операцию

Базовые элементы технологического процесса



OMP600

Ø63 мм × 76 мм

Средние - большие

Оптическая в ИК-диапазоне

Высокая (тензодатчик)

0,25 мкм

±1,00 мкм

200 мм

Оптическая передача M-кода; автозапуск; включение вращением или с помощью расположенного на хвостовике выключателя

AA



RMP600

Ø63 мм × 76 мм

Средние - большие

Радиосигнал (FHSS)

Высокая (тензодатчик)

0,25 мкм

±1,00 мкм

200 мм

Передача M-кода по радиоканалу; включение вращением или с помощью расположенного на хвостовике выключателя

AA



MP250

Ø25 мм × 36 мм

Шлифовальный станок

Проводная

Высокая (тензодатчик)

0,25 мкм

±1,00 мкм

100 мм

—

—

Станочная система сканирования

Станочная система контактного сканирования SPRINT™



Рост требований к характеристикам дорогостоящих компонентов приводит к необходимости выдерживания чрезвычайно жестких допусков, и здесь технология, реализованная в системе SPRINT, оказывается очень ценным инструментом, позволяющим повысить уверенность в результатах технологического процесса.



Nuclear AMRC (Великобритания)



Датчик	OSP60
Габаритные размеры	Ø62 мм x 100,6 мм
Передача сигнала	Оптическая высокоскоростная
Отклонение от номинальной траектории сканирования	±0,3 мм
Разрешение сканирования	0,1 мкм
Скорость подачи	15 м/мин
Скорость сканирования	1000 точек/с
Диапазон длин щупов	От 75 до 150 мм
Тип элементов питания	Литиевые батареи CR123, 3 шт.

Контроль готовой детали

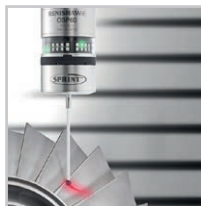
Контроль в процессе обработки

Настройка на технологическую операцию

Базовые элементы технологического процесса

Скоростная система сканирования высокой точности, обеспечивающая быстрое выполнение привязки деталей на станке, оперативного контроля в процессе обработки и диагностики станков.

- Принципиально новый уровень скорости измерений
- Исключительно высокая точность, обеспечивающая полный набор трехмерных данных детали
- Уникальные возможности и области применения



В системе SPRINT выполняется регистрация потока трехмерных данных точек по всей поверхности детали и анализ этих данных в реальном времени, что создает принципиально новые возможности для автоматизированного контроля в процессе обработки и проверки эксплуатационных характеристик станка.

Сотрудничая с ведущими игроками отрасли, компания Renishaw разработала ряд решений для конкретных случаев применения, обеспечивающих максимальное использование возможностей системы и облегчающих адаптацию технологии сканирования в качестве принципа работы следующего поколения систем для измерений на станках.

Система предусматривает выполнение измерений призматических деталей и измерений в отдельных точках, что позволяет выполнять настройку на технологическую операцию и проводить контроль техпроцесса быстрее и точнее по сравнению с традиционными методами измерения.

Программирование датчика OSP60 выполняется с использованием программного пакета Productivity+™, CAM-систем или G-кодов.

Наладка и обнаружение неисправного инструмента

Контактные системы



С тех пор как мы начали пользоваться датчиками и программным обеспечением компании Renishaw, дополнительно затрачиваемое время на наладку сократилось на 66%, и мы перестали обсуждать брак и ошибки ручных операций.



Associated Tools (Индия)



Датчик	OTS
Тип станка	Малые - средние
Назначение	Наладка инструмента и обнаружение поломки инструмента
Минимальный размер обнаруживаемого инструмента	Ø1,0 мм
Повторяемость	1,00 мкм
Усилие срабатывания щупа	От 1,30 до 2,40 Н / от 133 до 245 гс в зависимости от ориентации
Класс лазера	—

Контроль в процессе обработки

Настройка на технологическую операцию



RTS

Средние - большие

Наладка инструмента и
обнаружение поломки
инструмента

Ø1,0 мм

1,00 мкм

От 1,30 до 2,40 Н / от 133
до 245 гс в зависимости от
ориентации

–



TS27R

Малые - большие

Наладка инструмента и
обнаружение поломки
инструмента

Ø1,0 мм

1,00 мкм

От 1,30 до 2,40 Н / от 133
до 245 гс в зависимости от
ориентации

–



Primo LTS

Малые - большие

Наладка инструмента и
обнаружение поломки
инструмента

Ø0,1 мм

0,75 мкм

3 Н / 306 гс в Z-направлении

–

Наладка инструмента и обнаружение неисправного инструмента

Контактные системы

Если бы не система компании Renishaw, станок мог бы, например, продолжать работать со сломанным резцом, что привело бы к катастрофическим результатам. Кроме того, благодаря автоматической проверке инструментов на предмет поломки, один оператор может легко управлять обоими станками.

Ducati Motor (Италия)



Датчик	RP3
Тип станка	Малые - большие токарные станки
Назначение	Наладка инструмента с использованием рук Renishaw
Минимальный размер обнаруживаемого инструмента	Ø1,0 мм
Повторяемость	1,00 мкм
Усилие срабатывания щупа	От 1,50 до 3,50 Н /от 153 до 357 гс в XY-плоскости
Класс лазера	—

Контроль готовой детали

Контроль в процессе обработки

Настройка на технологическую операцию

Базовые элементы технологического процесса

Бесконтактные системы



NC4

Малые - большие

Наладка инструмента и
обнаружение поломки
инструмента

Ø0,03 мм

±0,10 мкм

—

Класс 2 <1 мВт 670 нм



TRS2

Малые - большие

Обнаружение поломки
инструмента

Ø0,2 мм

—

—

Класс 2 <1 мВт 650 нм

Наладка инструмента и обнаружение неисправного инструмента

Руки для токарных станков, многоцелевых станков и шлифовальных станков с ЧПУ

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. А сегодня мы работаем с гарантированной повторяемостью, минимальными ошибками операторов и без всякого брака.



Geo. W. King Ltd. (Великобритания)

Рука	HPRA
Область применения	Токарные и многоцелевые станки
Назначение	Наладка инструмента
Повторяемость	5,00 мкм (2σ) X/Z (патроны диаметром от 6 до 15 дюймов) 8,00 мкм (2σ) X/Z (патронами диаметром от 18 до 24 дюймов)
Датчик	RP3 (повторяемость 1,00 мкм (2σ))
Принцип работы руки	Съемная
Размер патрона	Стандартные исполнения диаметром от 6 до 24 дюймов



HPPA

Токарные и многоцелевые станки

Наладка инструмента

5,00 мкм (2 σ) X/Z (патроны диаметром от 6 до 15 дюймов)
8,00 мкм (2 σ) X/Z (патронами диаметром от 18 до 24 дюймов)

RP3 (повторяемость 1,00 мкм (2 σ))

С ручным управлением

Стандартные исполнения диаметром от 6 до 24 дюймов



HPMA

Токарные и многоцелевые станки

Наладка инструмента и обнаружение неисправного инструмента

5,00 мкм (2 σ) X/Z (патроны диаметром от 6 до 15 дюймов)
8,00 мкм (2 σ) X/Z (патронами диаметром от 18 до 24 дюймов)

RP3 (повторяемость 1,00 мкм (2 σ))

Автоматическая

Стандартные исполнения диаметром от 6 до 24 дюймов



HPGA

Токарные, многоцелевые и шлифовальные станки

Контроль деталей

3,00 мкм (2 σ) X/Y/Z

MP250 (повторяемость 0,25 мкм (2 σ)) LP2 (повторяемость 1,00 μ m (40 μ in) (2 σ))

Автоматическая

Диапазон, подходящий для большинства станков

Программные средства для решения задач на станках

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

Станочные программные пакеты, устанавливаемые и остающиеся резидентными на станке с ЧПУ, лучше всего подходят для оперативного программирования в условиях цеха. При программировании используется традиционный метод на базе G-кодов или один из графических интерфейсов пользователя (GUI), гамму которых компания постоянно расширяет.

	Программирование			Назначение			
	G-коды	Приложение Set and Inspect/GUI	GoProbe	Привязка деталей	Измерения	Наладка инструмента	Выдача отчетов
Inspection Plus	●	●	●	●	●		●
Контактная наладка инструмента	●	●	●			●	
Бесконтактная наладка инструмента	●	●				●	

Более подробные сведения, включая информацию о функциях программного обеспечения и поддержке ЧПУ разных типов, смотрите в брошюре «*Программное обеспечение для измерений на станках – программы и описание конкретных возможностей*» (номер для заказа H-2000-2298) или на сайте www.renishaw.ru/machinetoolsoftware

Пакеты, устанавливаемые на ПК, позволяют решать широкий спектр задач с использованием постпроцессоров, конфигурация которых задается с учетом конкретной системы ЧПУ станка. Программирование стандартных измерительных циклов может выполняться параллельно с использованием CAM-пакетов или на отдельном ПК; тем самым обеспечиваются гибкие возможности работы и контроля при встраивании процедур измерения на различных этапах технологического процесса.

	Привязка деталей	Измерения	Анализ данных	Выдача отчетов	Выдача расширенных отчетов
Productivity+™	●	●		●	
PowerINSPECT OMV Pro	●	●		●	●
Renishaw CNC Reporter			●		●

Программирование на станке

Inspection Plus

Программное обеспечение Inspection Plus представляет собой комплексный пакет измерительных циклов (макросов) для привязки и измерения деталей. Этот пакет включает в себя обширную гамму циклов, позволяющих решать задачи от простой привязки детали к системе координат станка до сложных векторных и угловых измерений.

В пакете Inspection Plus со встроенной новой технологией оптимизации SupaTouch калибровка станка, системы ЧПУ и датчика Renishaw осуществляется в комплексе. Средствами технологии SupaTouch выполняется «умный» выбор между измерением в одно или в два касания, причем это происходит «на лету», что обеспечивает в любой ситуации оптимальное позиционирование и скорость подачи при измерениях.

Опытные пользователи могут создавать и выполнять измерительные циклы, пользуясь традиционными G-кодами. Для менее опытных пользователей и новичков компания Renishaw предлагает ряд удобных интерфейсов, в том числе GoProbe и приложение Set and Inspect.

Основные характеристики и преимущества

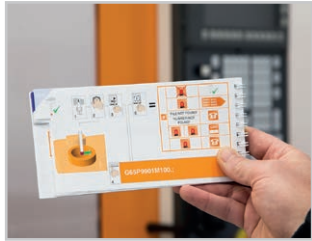
- Автоматическое обновление параметров коррекции на инструмент и смещение нуля детали
- Возможность выбора между автоматическим и ручным (толчковым) режимами
- Комплексная оптимизация работы системы благодаря технологии SupaTouch
- Встроенный мастер настройки

Программирование на станке

GoProbe

GoProbe – это уникальное сочетание удобных в использовании измерительных циклов, комплекта материалов для самостоятельного изучения (обучающий набор, карманное руководство, краткий справочник и курс дистанционного обучения) и простое, понятное приложение для смартфона, которое позволяет пользователям в считанные минуты подготовить измерительную систему компании Renishaw к работе на станке.

Достаточно в толчковом режиме переместить датчик в исходное положение, воспользоваться обучающими материалами или приложением GoProbe для создания нужной однострочной команды, ввести эту команду в режиме ручного ввода данных и нажать кнопку пуска цикла.



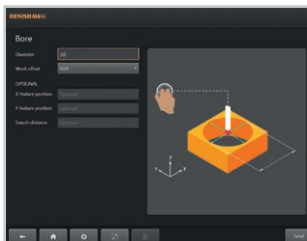
Основные характеристики и преимущества

- Является частью последних версий пакета Inspection Plus и программного обеспечения для контактной наладки инструмента
- Опыт проведения измерений не требуется
- Полный комплект материалов для самостоятельного изучения
- Приложение для смартфона, позволяющее генерировать однострочные команды
- Совместимость со всеми измерительными датчиками компании Renishaw

Set and Inspect

Set and Inspect представляет собой простое станочное приложение для измерений, оно устанавливается в системе ЧПУ, работающей под ОС Microsoft® Windows®, или на планшет с Windows®, соединенный с системой 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.



Основные характеристики и преимущества

- Интуитивно понятный интерфейс, используемый с пакетом Inspection Plus и программным обеспечением для наладки инструмента
- Опыт проведения измерений и знание машинных кодов не требуются
- Встроенные изображения и справочная информация
- Немедленный вывод данных результатов
- Совместимость с различными трех- и пятикоординатными станками.

Программирование на станке

Графические интерфейсы пользователя (GUI)

В дополнение к приложению Set and Inspect компания Renishaw предлагает ряд удобных графических интерфейсов пользователя. Такие интерфейсы помогают легко выполнять операции по привязке и измерению детали, а также наладку инструмента.

Каждый интерфейс GUI предусматривает интуитивно понятную, удобную в использовании среду, в которой пользователь может без труда сгенерировать измерительный цикл.

В результате устраняются трудности, связанные с традиционным программированием станков, а создание и выбор циклов осуществляются при минимальном участии оператора.



Основные характеристики и преимущества

- Интуитивно понятный пользовательский интерфейс
- Поддержка циклов для калибровки датчиков, привязки деталей, измерений и контактной наладки инструмента
- Коррекция положения центров вращения с помощью системы AxiSet™ Check-Up и бесконтактная наладка инструмента (в зависимости от пакета)

Наладка инструмента

Программное обеспечение для наладки инструмента позволяет задавать параметры коррекции на длину и диаметр инструмента для цельных и наборных инструментов, выполнять обнаружение поломки инструмента в процессе обработки, а также осуществлять позиционирование в ручном и автоматическом режимах.

Программное обеспечение для наладки инструмента предлагается для всех видов оборудования компании Renishaw, предназначенного для контактной и бесконтактной наладки инструмента.



Основные характеристики и преимущества

- Значительная экономия времени
- Автоматическая наладка инструмента по диаметру и длине
- Снижение объема брака
- Устранение ошибок, связанных с наладкой вручную
- Обнаружение поломки инструмента во время обработки

Программирование вне станка (на ПК)

Программное обеспечение Productivity+™

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

Расчеты на основе результатов измерений, осуществление логического выбора и обновление параметров станка – все эти действия выполняются в самой системе ЧПУ, устраняя необходимость во внешних линиях связи.

Пакет Productivity+ полезен при выполнении трех ключевых составляющих процесса обработки, а именно:

- операции по «прогнозирующей» **настройке технологического процесса**, например настройка на технологическую операцию, идентификация детали и инструмента;
- операции по «активному» **контролю в процессе обработки**, например мониторинг состояния инструмента, обновление размеров инструмента и повторная обработка на основе результатов измерений;
- операции по «информативному» контролю **после обработки** с выдачей отчетов; в результате этих действий оператор получает информацию о завершеном техпроцессе и, исходя из этих сведений, может принимать решения о том, как следует в дальнейшем выполнять различные операции и процессы.

Основные характеристики и преимущества

- Автоматическая адаптация управляющих программ в реальном времени с учетом изменений условий резания
- Программирование с использованием объемных моделей или вручную в случае отсутствия модели
- 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 использованию программного пакета Productivity+ [...]. Productivity+ значительно облегчает оценку готовности разработанного техпроцесса перед тем, как этот процесс будет реализован на станке.

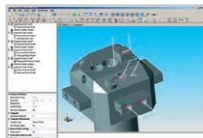
Контроль готовой детали

Контроль в процессе обработки

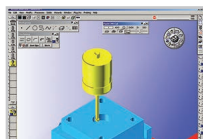
Настройка на технологическую операцию

Программный пакет Productivity+ предлагается в четырех версиях:

Active Editor Pro: обеспечивает интеграцию алгоритмов управления процессами в существующие управляющие программы по резке металла. Программирование с использованием объемной модели и визуализация траектории движения инструмента упрощают создание измерительных циклов. Затем средствами постпроцессора выполняется объединение команд резания и контроля процесса обработки, в результате чего создается единая программа для станка.



GibbsCAM® plug-in: обеспечивает полную интеграцию с пакетом GibbsCAM, что позволяет создавать задания по контролю процесса обработки одновременно с программированием заданий по резанию на станке. Пользователям пакета GibbsCAM эта утилита обеспечивает исключительно гибкие возможности измерений в знакомой среде.



CNC plug-in: встроенный редактор этой утилиты позволяет корректировать программы измерений непосредственно на станке; утилита обеспечивает управление датчиком сканирования OSP60 системы SPRINT™ и значительно расширяет возможности при обработке данных. Существует также возможность создания программ вне станка с помощью пакета Productivity+™ Active Editor Pro.



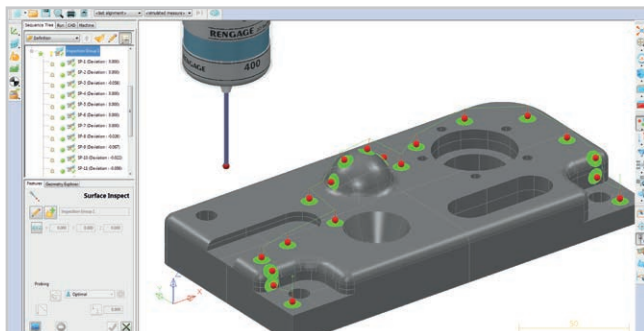
Productivity+ API: средства пакета Productivity+ могут быть также встроены в CAM-пакеты. Обратитесь к своему дилеру CAM-пакета, чтобы уточнить, поддерживается ли API-интерфейс в этом пакете.



Программирование вне станка (на ПК)

PowerINSPECT OMV Pro

Пакет PowerINSPECT OMV Pro компании Delcam позволяет выполнять на станке контроль после обработки и окончательную проверку деталей аналогично операциям, осуществляемым на КИМ. Затем в программе генерируются исчерпывающие отчеты по результатам измерений и допускам деталей.



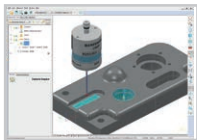
Основные характеристики и преимущества

- Программирование непосредственно из объемной модели
- Средства измерения элементов с простой геометрии или произвольной формы
- Специальные методы импорта файлов обеспечивают проецирование точек измерения на объемную модель
- Передача результатов измерений на ПК в реальном времени
- Графическое и текстовое представления результатов в отчетах в виде, определяемом пользователем
- Поддержка многокоординатных станков
- Моделирование траектории перемещения датчика с целью выявления возможных столкновений

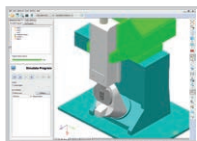
Расширенные средства, предусмотренные в этом пакете



Система задания геометрических характеристик и допусков GD&T (Geometric Dimensioning and Tolerancing): создание объектов для определения взаимосвязей между элементами детали, чтобы обеспечить полное сравнение результатов измерений на станке с технологическими чертежами до снятия детали.



Сконструированные элементы: создание дополнительных измерений и точек на основе ранее измеренных элементов. Эта функция особенно полезна при измерении деталей с большим количеством призматических элементов.



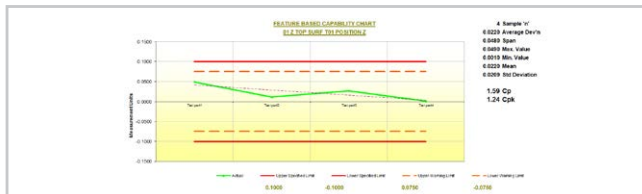
Моделирование станка: расширение возможностей моделирования работы программы с включением трехмерной модели станка; эта опция особенно полезна при работе на многокоординатных станках и в случае работы с деталями сложной геометрической формы.

Программирование вне станка (на ПК)

Renishaw CNC Reporter

Приложение Renishaw CNC Reporter работает в среде Microsoft® Excel® и представляет собой простое средство анализа результатов и генерации отчетов на основе результатов измерений, получаемых при использовании программных пакетов Productivity+™ и Inspection Plus.

Графики соответствия требованиям являются очень удобным средством для слежения за результатами измерений отдельного или критичного элемента по всей партии деталей для того, чтобы определять износ станка, влияние колебаний температуры, а также составлять графики своевременного проведения профилактического техобслуживания.



[[[Renishaw CNC Reporter] ... это мгновенный индикатор, с которым очень легко определять закономерности развития процессов. Так что я могу держать размеры в пределах допустимых отклонений и легко вести протокол по каждой измеренной величине.]]

Martin Aerospace (Великобритания)

Основные характеристики и преимущества

- Вывод результатов в понятном и удобном формате
- Архивация результатов для их последующего просмотра при помощи специального приложения Data Manager (Диспетчер данных)
- Простая настройка в знакомой среде Excel
- Отчеты с использованием определенного цвета для обозначения результатов каждого из видов работ позволяют сразу же принимать решения о годности/негодности детали
- Мониторинг техпроцессов на основе графиков с данными слежения за результатами измерения элементов и их контроля

Средства диагностики станков

Телескопическая система QC20-W ballbar

Беспроводная система QC20-W ballbar обеспечивает быстрый и эффективный метод проверки станков с ЧПУ; эта система признана основными международными стандартами, такими как ASME B5-54 и ISO 230.4.

Обеспечивая измерение общей точности станка, система ballbar и соответствующее программное обеспечение компании Renishaw позволяют выполнять точное сравнение окружности, заданной в программе, с результатами измерения координат фактической круговой траектории. Помимо определения отклонения от окружности выполняется диагностика до 19 видов других погрешностей (люфт, ошибка шкалы, отклонение от перпендикулярности и т.д.), что позволяет целенаправленно выполнять техобслуживание и ремонт.



Основные характеристики и преимущества

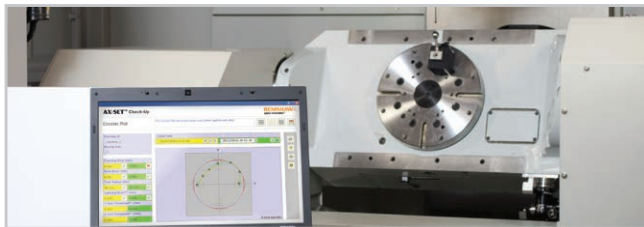
- Точное изготовление деталей с первого раза
- Обеспечение соответствия требованиям систем контроля качества
- Снижение количества брака, повторной обработки, времени простоя станков и затрат
- Определение возможностей конкретного станка
- Отслеживание тенденций изменения технических характеристик станка со временем и планирование графика техобслуживания

Средства диагностики станков

AxiSet™ Check-Up

Система AxiSet Check-Up представляет собой комплексное 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 и, если это возможно, автоматически скорректировать их.

Обеспечивая быструю и точную проверку состояния центров вращения поворотных осей, система AxiSet™ Check-Up позволяет поддерживать стабильные условия при обработке на станке. При использовании в сочетании с системой QC20-W ballbar и лазерными интерферометрами компании Renishaw система AxiSet Check-Up предоставляет уникальное решение для проверки технического состояния станков.



Основные характеристики и преимущества

- Определение ошибок положения оси токарного станка и центров вращения
- Быстрое измерение критических ошибок и информирование о них
- Надежные проверка и отслеживание тенденций изменения технических характеристик станка
- Автоматическое обновление координат центров вращения на станке

SPRINT™: программа проверки «здоровья» станка Machine Health Check

Программа проверки технического состояния станка Machine Health Check системы SPRINT™ позволяет обеспечить стабильность процессов обработки на многоцелевых фрезерных трех- и пятикоординатных станках. Данная программа дает возможность выполнять проверку эксплуатационных характеристик станка меньше чем за одну минуту. При этом осуществляются простые тесты, в основе которых лежит исключительная точность трехмерных измерений в системе SPRINT.

Эта программа работает достаточно быстро для того, чтобы использоваться автоматически перед выполнением обработки в целях выявления проблем с нагревом или любых других проблем, не зафиксированных ранее. Программа может также использоваться при плановом техобслуживании с целью обеспечения долгосрочной стабильности процессов обработки и мониторинга эксплуатационных характеристик.



Основные характеристики и преимущества

- Проверка состояния станка занимает менее одной минуты оператора
- Немедленное принятие решения годен/негоден
- Мониторинг состояния станка с точки зрения долгосрочной перспективы
- Минимальный объем вмешательства
- Поставляется со специальным эталоном для проведения тестов
- Линейный тест – для трехкоординатных станков; кинематический тест – для пятикоординатных станков

Системы цифровых шаблонов и измерений вне станка

Система Equator™

Устройство Equator представляет собой работающую в скоростном режиме систему цифровых шаблонов, которая предназначена для контроля вне станка деталей при средне- или крупносерийном производстве.

Отличающийся высокой повторяемостью метод цифровых шаблонов основан на традиционном сравнении изготавливаемых деталей с эталонной деталью. При выполнении ремастеринга (повторного измерения детали для использования ее данных в качестве эталонных) сразу же происходит корректировка с целью учета любых изменений температуры в цехе. Универсальные системы цифровых шаблонов Equator обеспечивают высокую скорость работы, повторяемость и удобство в использовании в ручном и автоматическом режимах. Эти устройства позволяют выполнять контроль в процессе обработки и после нее и предусматривают обратную связь (замкнутую систему) с УЧПУ станка и выдачу подробных отчетов.



Системы Equator представляют собой полностью программируемые машины и могут использоваться для решения широкого спектра задач.

Подробнее см. www.renishaw.ru/gauging

Измерительные системы для КИМ



Измерительные системы Renishaw для координатно-измерительных машин (КИМ) включают в себя разработанные нашей компанией контактный триггерный датчик, приводную головку с шаговым изменением угловых координат, устройства для смены щупов с высокой повторяемостью и модульные системы сканирования. В настоящее время эти системы являются признанным стандартом отрасли. Система измерений по 5 осям компании Renishaw для КИМ обеспечивает непревзойденные возможности и скорость измерений, исключая компромисс между скоростью и точностью, присущий традиционным методам измерений.

Щупы и комплектующие к ним

Когда точность важнее всего, следует выбирать щупы компании Renishaw.

- Стандартно предлагаемый обширный выбор с быстрой поставкой
- Услуги по разработке изделий по индивидуальному заказу для конкретных задач пользователя

Как добиться сохранения точности измерений в точке контакта:

Использовать короткие щупы

Чем больше изгиб или отклонение щупа, тем ниже точность.

Обеспечивать минимальное количество соединений

Каждое дополнительное соединение щупа и удлинителей означает появление новых точек возможного изгиба или отклонения.

Использовать шарик наибольшего размера

При большем размере шарика увеличивается зазор между шариком и стержнем и, тем самым, снижается вероятность ложных срабатываний, вызванных случайным касанием измеряемой поверхности стержнем; кроме того, предотвращаются отклонения при измерениях, связанные с характером обработки поверхности детали.

Специалисты компании Renishaw использовали весь свой опыт в области проектирования датчиков и щупов с тем, чтобы разработать полный набор щупов, обеспечивающий самую высокую возможную точность. Этот набор включает звездообразные щупы, щупы с дисковыми наконечниками, прямые щупы, короткие и длинные, а также удлинители, комплекты щупов и ломкие предохранители. Если обширный ряд стандартной продукции не позволяет достичь нужной цели, то специалисты компании Renishaw выполняют разработки по индивидуальному заказу, которые обеспечат комплексное решение задач в области измерений в отдельных точках и сканирования на станках, системах универсальных шаблонов и КИМ.



Изделия по индивидуальному заказу

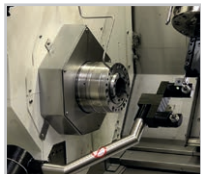
Отдел по разработке индивидуальных изделий был создан более 30 лет назад. Специалисты этого отдела обладают уникальным опытом по созданию изделий для измерений и принадлежностей к ним, точно соответствующих требованиям заказчика. Гамма таких изделий простирается от специальных щупов до полнофункциональных измерительных систем.

Предлагаемые услуги:

- Проектирование систем и рекомендации по возможностям применения
- Услуги по разработке изделий от идеи до производства единственного экземпляра или мелкой серии
- Реалистичные сроки выполнения
- Четко составленная сопровождающая документация

За 30 лет деятельности отдела был разработан по обширный ряд системных компонентов, интерфейсов, комплектов для калибровки, принадлежностей/комплектующих и измерительных систем особого назначения, выполненных по индивидуальному заказу.

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.



// Наш клиент остался настолько доволен ускоренной поставкой компанией Renishaw, что сделал дополнительный запрос еще на две руки. Я уже сбился со счета сколько раз нужное нам изделие появлялось будто из воздуха. **//**

CNC Engineering Inc. (США)

Техническое обслуживание и поддержка, обучение пользователей

Компания Renishaw обеспечивает для всех своих клиентов техническое обслуживание и поддержку самого высокого уровня через сеть, включающую в себя более 70 представительств в 35 странах.

Опытный персонал глобальной сети компании Renishaw обладает всеми навыками и знаниями по вопросам применения изделий компании, необходимыми для оказания всесторонней поддержки: от первоначальной установки оборудования до предоставления текущей помощи при его эксплуатации, а также пакетов услуг по техобслуживанию, обеспечивающих постоянное поддержание систем в рабочем состоянии.

Модернизация

В случае износа, поломки или устаревания изделия лучшим решением является его замена более современным аналогом. При получении соответствующего запроса компания всегда стремится предложить наилучший из возможных вариантов модернизации.

Ремонт

Существуют различные уровни ремонта, и если в оборудовании заказчика имеется небольшая неисправность, то заказчик платит за ремонт незначительную сумму. Однако все отремонтированные изделия должны пройти те же строгие заключительные испытания, которые предусмотрены для нового оборудования.

Ремонт путем замены (RBE - Repair by exchange)

Если необходима немедленная поставка исправного изделия, компания Renishaw использует имеющиеся в наличии изделия для замены.

Обучение

Компания Renishaw предлагает обширную программу курсов по обучению техобслуживанию и эксплуатации своих изделий.

Опытные инженеры компании учитывают в программе курса требования заказчика; курсы могут проводиться на предприятиях компании Renishaw или на производственных площадках заказчика в удобное для него время. Наша цель состоит в том, чтобы осуществлять генерацию знаний о процессах и системах, которые позволили бы пользователям использовать и обслуживать свое оборудование, а также снижать стоимость владения.

Дополнительная информация

Для получения дополнительной информации по продуктам, представленным в данном руководстве, рекомендуем воспользоваться каталогом «Измерительные системы для станков с ЧПУ» (номер для заказа H-2000-5383) или посетить наш сайт www.renishaw.ru/mtp



ООО Renishaw

ул. Кантемировская 58
115477 Москва
Россия

T +7 495 231 1677
F +7 495 231 1678
E russia@renishaw.com
www.renishaw.ru

О компании Renishaw

Компания Renishaw является признанным в мировом масштабе лидером в области технологий машиностроения. История компании – это постоянное новаторство в области разработки и производства ее продукции. С момента своего основания в 1973 году компания создала множество инновационных изделий, повышающих производительность технологических процессов, улучшающих качество продукции и обеспечивающих рентабельные решения для автоматизированных систем.

Охватывающая весь мир сеть дочерних компаний и дистрибьюторов обеспечивает исключительный уровень обслуживания и поддержки для клиентов компании.

Адреса офисов Renishaw по всему миру указаны на сайте www.renishaw.ru/contact

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 ОТНОШЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ НАСТОЯЩЕГО ДОКУМЕНТА. КОМПАНИЯ RENISHAW СНИМАЕТ С СЕБЯ ВСЯКУЮ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА ЛЮБЫЕ НЕТОЧНОСТИ В ДАННОМ ДОКУМЕНТЕ.

© 2007-2016 Renishaw plc. Все права защищены.

Компания Renishaw оставляет за собой право вносить изменения в настоящий документ и описанные в нем изделия без обязательств по уведомлению кого бы то ни было об этих изменениях.

RENISHAW и эмблема в виде контактного датчика, входящая в состав фирменного знака RENISHAW, являются зарегистрированными торговыми марками компании Renishaw plc в Соединенном Королевстве и других странах. apply innovation, а также названия и обозначения изделий и технологий компании Renishaw являются торговыми марками компании Renishaw plc или ее дочерних компаний.

Microsoft, Windows и Excel являются зарегистрированными торговыми марками или торговыми марками компании Microsoft Corporation в США и/или других странах. Все остальные торговые марки и названия изделий, встречающиеся в содержании настоящего документа, являются торговыми наименованиями, знаками обслуживания, торговыми марками или зарегистрированными торговыми марками их соответствующих владельцев.



H - 2000 - 3481 - 06

Номер для заказа: H-2000-3481-06-A

Выпуск: 02.2017