

Скоростная прецизионная бесконтактная наладка инструмента и определение его поломки



Обнаружение поломки инструмента

Скоростное обнаружение неисправного инструмента



Наладка инструмента по длине и диаметру

Измерение длины и диаметра инструмента при обычной скорости вращения шпинделя



Уменьшение времени, затрачиваемого на наладку инструмента

90-процентное сокращение времени наладки и совершенствование управления технологическим процессом

Время наладки могло бы быть временем обработки...

Для чего нужны измерительные системы Renishaw?

Контрольно-измерительные системы компании Renishaw позволяют исключить из технологического процесса дорогостоящие простои станков и брак, связанные с выполнением наладки и контроля инструмента вручную.

Ваши станки представляют собой существенные вложения капитала, а ведь быстрая обработка металла и возможность изготовления сложных деталей – это лишь малая часть их достоинств: Ваши станки станут по настоящему прибыльными только тогда, когда на них будет стабильно получаться качественная продукция.

На Вашем производстве случаются убыточные простои?

Почему большинство Ваших станков простаивает часами? Ответ прост. Дело в том, что на многих предприятиях настройка инструмента и установка заготовок до сих пор выполняется вручную, а контроль деталей осуществляется вне станка. И то, и другое приводит к простоям дорогостоящего оборудования.

СНИЗЬТЕ время простоя и процент брака – УВЕЛИЧЬТЕ повторяемость и точность своего технологического процесса

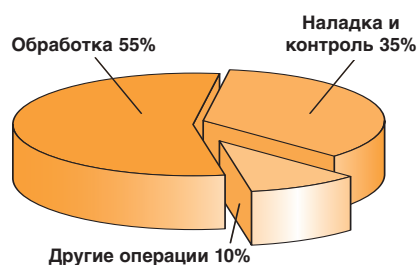
Уже много лет датчики для контроля и измерения инструмента считаются одним из самых удачных приобретений в металлообрабатывающей промышленности. Применение этих датчиков позволяет уменьшить время настройки на технологическую операцию и снизить долю брака, связанного с ошибками при наладке инструмента и случайным использованием сломанного инструмента.

Специальное программное обеспечение обеспечивает автоматический ввод коррекции на длину и диаметр инструмента, положение детали и неточность предварительной обработки.

Измерительные системы компании Renishaw используются на предприятиях по всему миру для увеличения производительности и повышения качества выпускаемой продукции. Их можно заказать в качестве стандартной опции при заказе станков, выпускаемых большинством ведущих станкостроительных предприятий по всему миру. Отсутствие сложностей при установке измерительных систем Renishaw позволяет использовать датчики для модернизации уже имеющихся станков.

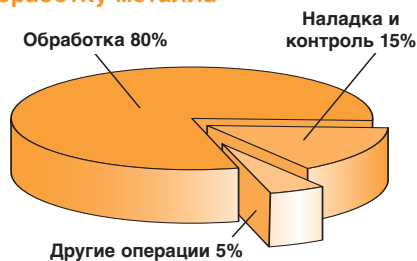
У Renishaw также можно заказать мощное программное обеспечение, которое позволяет с помощью легко программируемых макрокоманд выполнять наладку инструмента, привязку и контроль изготавливаемых деталей. Такие измерительные циклы, которые давно стали промышленным стандартом, легко вводятся в управляющие программы обработки деталей и автоматически вызываются с помощью стандартных команд.

Сколько времени занимает у Вас ручная настройка обрабатывающего центра с ЧПУ?



Характерное время изготовления без применения систем Renishaw

Используйте наши датчики, чтобы сократить время настройки на 90% И тратить больше времени на обработку металла



Характерное время изготовления с применением контрольно-измерительных систем Renishaw



Компактная система NC4

Автоматическая наладка инструмента экономит время и снижает количество ошибок

НИКАКИХ черновых проходов

- Наладка комплекта инструментов в считанные минуты – никаких черновых проходов и измерений вручную*
- Повторяемость автоматических измерений выше, чем у ручных
- Наладка вращающегося инструмента, что позволяет устранять ошибки, связанные с биением инструмента и изменением его длины при вращении

НИКАКИХ устройств для наладки инструмента вне станка

- Непосредственная наладка инструмента при обычных скоростях резания для повышения точности

НИКАКОЙ коррекции в ручном режиме

- Специальное программное обеспечение позволяет выполнять коррекцию на размер инструмента в автоматическом режиме
- Минимизация человеческого фактора плюс сокращение случаев повреждения инструмента и заготовок



Одномодульная бесконтактная система распознавания инструмента TRS1

Общие характеристики бесконтактных систем:

Несмотря на то, что каждая модель бесконтактной системы Renishaw имеет свои специфические особенности (эти особенности описаны на следующих страницах), применение любой из них обеспечивают следующие результаты:

Уменьшение времени, затрачиваемого на наладку инструмента

- Быстрое измерение рабочей длины и диаметра инструмента
- Измерение длины и диаметра инструмента при рабочих скоростях вращения шпинделя. Измерения с учетом радиального биения шпинделя, инструментальной оправки и самого инструмента
- Измерение инструментов малого диаметра (вплоть до 0,03 мм*)
- Измерение инструмента в любой точке вдоль лазерного луча

Снижение доли брака

- Повышается повторяемость наладки. Процент брака, связанный с ошибками при наладке, уменьшается, в результате чего происходит

Снижение эксплуатационных затрат

- Уменьшается отношение "число операторов - количество станков"

Совершенствование управления технологическим процессом

- Контроль и компенсация теплового расширения станка
- Снижение объема брака и повторной обработки, связанных с ошибками при наладке
- Бесконтактное измерение инструмента – исключается возможный износ и повреждение хрупкого инструмента

Обнаружение неисправного или ошибочно выбранного инструмента

- Контроль инструмента и обнаружение его поломок с последующей корректировкой действия, например, вызовом оператора или заменой неисправного инструмента на дублирующий инструмент из магазина станка
- Проверка целостности инструмента с помощью быстрого цикла определения поломок инструмента (требуется М-код)
- Проверка целостности каждого лезвия у многолезвийного инструмента (требуется М-код)

Отсутствие сложностей при монтаже

- Простая пневматическая система – подключать электромагнитные клапаны нет необходимости
- Простая юстировка системы с помощью портативного вольтметра или контрольно-наладочного устройства
- Для использования системы в базовом режиме не требуется М-код
- Имеются дополнительные устройства для упрощения/ускорения установки системы
- Отсутствие подвижных узлов – минимальный объем технического обслуживания

Высокий уровень безопасности

- Полностью автоматический режим работы: в процессе измерения и наладки защитные ограждения станка остаются закрытыми



Компактная система NC4 в действии

* Зависит от расстояния между блоками системы и способа ее монтажа

Характеристики, перечисленные выше, зависят от конкретной системы. Дополнительную информацию см. далее в таблице.

Установите бесконтактные лазерные системы наладки инструмента на свои станки...

Датчики Renishaw обеспечивают быстрый автоматический и безошибочный контроль инструмента

Повторяемость*

Повторяемость координаты точки срабатывания:

NC2: -

NC3: ± 0.15 мкм (2 σ)

NC4: Ном.: ± 1 мкм (при 1 м)

Стандартная: ± 0.1 мкм (2 σ)

Устойчивость к внешним воздействиям

Высокая ударопрочность и вибростойкость. Герметичность IPX8, устойчивость к металлической стружке и СОЖ.

Надежность

Технология MicroHole™ гарантирует испытанную на практике надежность, в том числе при использовании в средах, насыщенных СОЖ.

Удобство использования

Программное обеспечение, соответствующее промышленному стандарту, и минимальные требования к техническому обслуживанию датчика.

* Зависит от расстояния между блоками датчика и способа монтажа

Технология MicroHole™

Принцип действия системы MicroHole™ основан на использовании сжатого воздуха, продуваемого через наклонное отверстие в передней части каждого блока системы. Поток воздуха имеет скорость до 250 м/с и предотвращает попадание внутрь блока стружки и СОЖ. Отверстие наклонено таким образом, что турбулентность потока воздуха не нарушает траекторию лазерного луча.

- Отсутствие подвижных узлов означает отсутствие износа или заеданий, что повышает надежность и уменьшает объем технического обслуживания
- Для обнаружения повреждения одной режущей кромки требуется только один М-код
- Обеспечение постоянной защиты даже в процессе измерения
- Очень маленький объем технического обслуживания (ежегодная замена воздушного фильтра)

Технология PassiveSeal™

Система PassiveSeal™ предназначена для дополнительной защиты системы от загрязнения в случае возникновения неисправности в системе подачи воздуха. Новая уникальная встроенная система защиты обеспечивает уровень защиты IPX8 момент времени, даже если подача сжатого воздуха неожиданно прекратилась.

Режим защиты от капель

Разработанный Renishaw режим защиты от капель позволяет игнорировать нежелательные ложные сигналы срабатывания, вызываемые каплями СОЖ. Используемый вместе со специальным интерфейсом, бесконтактный датчик способен отличать инструмент от капель СОЖ, обеспечивая надежную и устойчивую к внешним воздействиям работу системы.

Технология распознавания инструмента

Уникальная технология распознавания инструмента позволяет отличать исправный инструмент от стружки и капель СОЖ, обеспечивая надежное обнаружение поломки инструмента в производственных условиях. Эта система распознает инструмент в течение долей секунды, т. е. целостность отдельных инструментов можно проверить до или после каждого цикла обработки.

Характеристики, перечисленные выше, зависят от конкретной системы. Дополнительную информацию см. в таблице на следующей странице.



Быстродействующая бесконтактная лазерная система NC3



Применение компактной лазерной системы NC4



Быстродействующие бесконтактные лазерные датчики NC4 выпускаются как с совмещенными, так и с раздельными блоками



...и добейтесь значительного сокращения времени наладки (вплоть до 90%)

Какая из бесконтактных систем подойдет для моей задачи?

Ниже приведена таблица, с помощью которой Вы сможете подобрать оптимальную для решения своей задачи бесконтактную систему.

	NC2	NC3	NC4		TRS1
					
Назначение	Только обнаружение поломки инструмента	Настройка инструмента и обнаружение его поломки	Настройка инструмента и обнаружение его поломки		Только обнаружение поломки инструмента
Классификация лазера	670 нм, видимый красный, Класс 2 (< 1 мВ)	670 нм, видимый красный, Класс 2 (< 1 мВ)	670 нм, видимый красный, Класс 2 (< 1 мВ)		670 нм, видимый красный, Класс 2 (< 1 мВ)
Размер (рабочий зазор) совмещенной системы, мм	135 (80)	135 (80)	Модульная** F300 (225 мм)	Компактная** F95 (225 мм); F115 (55 мм); F230 (170 мм)	от 0,3 до 2
Габаритные размеры совмещенной системы (мм)	69 (высота) x 26 (ширина) x 135 (длина)	69 (высота) x 26 (ширина) x 135 (длина)	102 (высота) x 40 (ширина) x 300 (длина)	77 (ширина) x 30 (длина) x см. выше (длина)	72 (высота) x 38 (ширина) x 73 (длина)
Зазор раздельной системы (м)	-	-	от 0,3 до 5,0 м		-
Размеры передающего/приемного блоков	-	-	Ø 30 мм x 35 мм		-
Повторяемость точки срабатывания (2σ)	-	± 0,15 мкм	Модульная: ± 0,1 мкм* Гарантируемая: ± 1 мкм (при расстоянии 1 м)		-
Мин. диаметр инструмента (обнаружение)	0,15 мм	0,1 мм	0,03 мм*		0,5 мм
Мин. диаметр инструмента (измерение)	-	0,2 мм	0,03 мм*		-
Подвод воздуха	пластиковый шланг Ø 3 мм	пластиковый шланг Ø 3 мм	пластиковый шланг Ø 3 мм		Воздухопровод Ø 4 мм
Защита от влияния внешних воздействий	IPX8 при включенной подаче сжатого воздуха	IPX8 при включенной подаче сжатого воздуха	IPX8 (независимо от наличия подачи сжатого воздуха)		IPX8 при включенной подаче сжатого воздуха
MicroHole™	Да	Да	Да		Нет
PassiveSeal™	Нет	Нет	Да		Нет
Распознавание инструмента	Нет	Нет	Нет		Да
Интерфейс*	-	NCi-4	NCi-4		-
Напряжение питания (потребляемый ток)	от 10 до 30 В (35 мА)	от 12 В (120 мА) до 24 В (70 мА)	от 12 В (120 мА) до 24 В (70 мА)		пост. напряжение от 11 до 30 В (45 мА)
Формат выходного сигнала	Сигнал неполярного электронного реле (SSR)	Сигналы 2-х неполярных электронных реле (SSR) плюс вспомогательное реле	Сигналы неполярных электронных реле (SSR) плюс вспомогательное реле		Сигнал неполярного электронного реле (SSR)
Необходимость M-кода	Поломка инструмента - 1	Наладка по длине и диаметру - 0 Скоростное обнаружение поломки инструмента - 1 Фиксация выходного сигнала - 1	Наладка по длине и диаметру - 0 Скоростное обнаружение поломки инструмента - 1 Фиксация выходного сигнала - 1		Нет
Стандартное программное обеспечение Renishaw	Да	Да	Да		Да

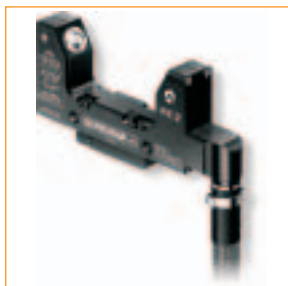
* Численные значения приведены для компактной совмещенной системы F95

** Можно заказать системы с другим расстоянием между блоками

Бесконтактные системы Renishaw. Есть из чего выбрать...



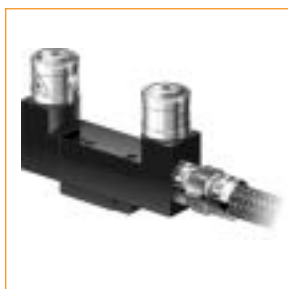
Одномодульный датчик TRS1



Системы NC2 и NC3



Раздельная система NC4



Совмещенная система NC4

TRS1 – определение поломки инструмента

TRS1 – новая одномодульная система Renishaw для определения поломки инструмента. Принцип действия стандартных бесконтактных систем определения поломки инструмента состоит в следующем: луч перекрыт – инструмент в порядке, луч не перекрыт – инструмент сломан.

TRS1 абсолютно по-другому. По сравнению с действующими системами обнаружения поломки инструмента эта система имеет ряд дополнительных возможностей, так как принцип ее действия основан не просто на регистрации изменения интенсивности света. Новая технология распознавания инструмента способна отличать инструмент от стружки и капель СОЖ, и в то же время быстро и надежно работать в условиях реального производства.

Достоинства:

- Недорогой быстродействующий и надежный датчик для определения поломки инструмента
- Возможность обнаружения поломки инструмента малого диаметра (вплоть до $\varnothing 0,05$). И при этом проводит в области лазерного излучения обычно не более 1 с.
- Благодаря одномодульной конструкции датчика система устанавливается вне рабочего объема станка. В связи с этим ее установка занимает мало времени и не вызывает никаких сложностей. Кроме того, вероятность столкновения датчика с препятствием равна нулю.
- Возможность обнаруживать инструмент на расстоянии от 0,3 до 2 м.

NC2 для определения поломки инструмента

NC2 представляет собой сверхкомпактную лазерную систему, которая позволяет обнаруживать поломку инструмента. Система NC2 обеспечивает компактное и экономичное решение задачи автоматического обнаружения неисправного инструмента при работе на вертикальных и горизонтальных обрабатывающих центрах.

Достоинства:

- Невысокая стоимость
- Определение поломки инструмента малого диаметра (вплоть до $\varnothing 0,15$)
- Быстрота выполнения измерительных циклов
- Сверхмалая габаритная длина: всего 135 мм при длине лазерного луча 85 мм

Бесконтактная система NC3 для наладки инструмента и определения его поломки

Система NC3 представляет собой сверхкомпактную лазерную систему как для скоростного эффективного бесконтактного измерения инструмента, так и для обнаружения его поломки.

Достоинства:

- Исключительная повторяемость: $\pm 0,15$ (2 σ)
- Выключение режима защиты от капель посредством переключателя
- Скоростной цикл обнаружения поломки инструмента
- Измерение инструмента $\varnothing 0,2$ и более. Определение поломки инструмента малого диаметра (вплоть до $\varnothing 0,1$ мм)

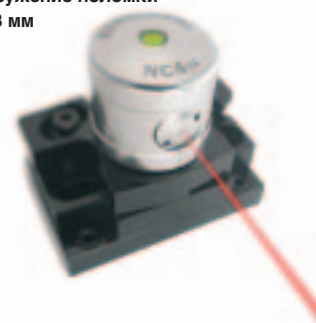
Интерфейс NCi-4 позволяет применять принципиально новый скоростной цикл обнаружения поломки инструмента.

Компактная система NC4 для быстрой наладки инструмента и для определения его поломки

NC4 является универсальной серией лазерных систем для наладки инструмента, состоящих из сверхкомпактных источника и приемника лазерного излучения, которые могут устанавливаться в виде отдельных блоков или входить в состав единого модуля. Теперь в эту серию пополнились совмещенными системами F95, F115 и F230, поднявшими технические характеристики малогабаритных систем на качественно новый уровень.

Достоинства:

- Предназначены для станков, на которых применение бесконтактных систем большего размера ранее не представлялось возможным.
- Новое безотказное устройство PassiveSeal™ для защиты от загрязнения.
- Номинальная повторяемость $\pm 0,1$ мкм (2 σ) при длине лазерного луча 1 м. Типичная повторяемость: $\pm 0,1$ мкм (2 σ)
- Измерение и обнаружение поломки инструмента $\varnothing 0,03$ мм и более



* Зависит от расстояния между блоками системы и способа ее монтажа

Программное обеспечение Renishaw - широкие возможности и простота в использовании...

Компания Renishaw разработала программное обеспечение для различных систем ЧПУ, которое вызывается предельно простыми командами (иногда даже из одной строки), непосредственно включаемыми в управляющую программу.

Функции стандартных измерительных циклов:

- Настройка вращающегося инструмента (торцевые фрезы, фрезы большого размера и т.п.) по длине
- Настройка вращающегося инструмента (шпоночные фрезы, расточные оправки и т.п.) по диаметру
- Проверка режущей кромки инструмента – проверка многолезвийного инструмента на предмет целостности каждого лезвия
- Проверка радиуса и линейного профиля инструмента
- Режим скоростного определения поломки инструмента
- Компенсация теплового расширения
- Калибровка с помощью цилиндрического эталона с плоским торцом
- Оптическая юстировка луча для настройки системы
- Совместимость с большинством систем ЧПУ

Настройка инструмента по длине/диаметру

Инструмент автоматически выставляется над лазерным лучом. Затем выполняется следующая программа:

Пример для системы ЧПУ Fanuc:
G65 P9862 (настройка инструмента по длине).
G65 P9862 B3. D31. (настройка инструмента по диаметру и длине)

Режим скоростного определения поломки инструмента

Этот цикл используется для скоростного обнаружения поломки инструмента с твердым центром, например, сверл, метчиков и т. д. Кончик инструмента погружается в пучок лазерного излучения и, в зависимости от того, нарушается ли при этом луч или нет, быстро определяется состояние инструмента.

Пример для системы ЧПУ Fanuc:
G65 P9866 H-0.5

Обна поломки инструмента

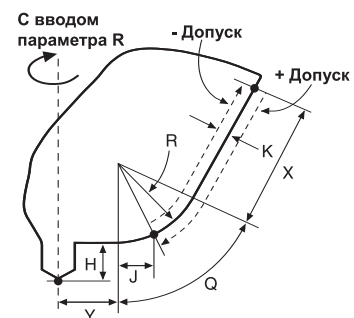
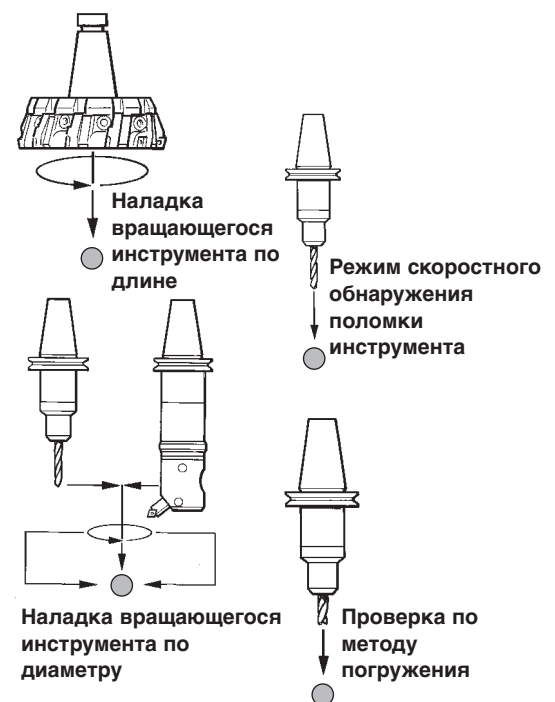
Проверка по методу погружения
При выполнении следующего цикла после обработки инструмент автоматически устанавливается над лазерным лучом. Затем инструмент погружается в лазерный луч для проверки его габаритной длины. Ниже приводится пример программы, с помощью которой можно осуществлять проверку отклонения длины инструмента как в большую, так и в меньшую сторону; допустимое отклонение составляет 0,5 мм.

Пример для системы ЧПУ Fanuc:
G65 P9863 H-0.5

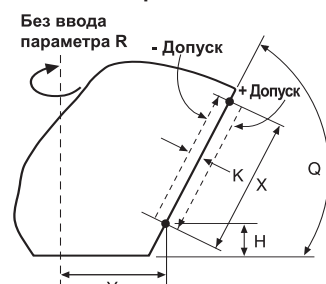
Проверка радиуса закругления и линейного профиля инструмента

Этот цикл используется для проверки профиля сферических фрез, фрез с закругленной вершиной и с линейными профилями. При этом выполняется проверка профиля на соответствие заданному допуску на форму.

Пример для системы ЧПУ Fanuc:
G65 P9865 B3. H0 J0.5 Q90. R5. X10



Проверка профиля с закругленной вершиной



Проверка линейного профиля

ООО Renishaw

ул. Кантемировская 58,
115477 Москва,
Россия

T +7 (095) 231 1677
Ф +7 (095) 231 1678
E russia@renishaw.com
www.renishaw.ru

RENISHAW 
apply innovation™

Кредо компании Renishaw - внедрение инноваций для решения Ваших производственных задач.

Компания Renishaw является признанным мировым лидером в области метрологии, предлагаемыми высокоточными и рентабельными решениями для измерений и повышения производительности. Сеть дочерних компаний и дистрибьюторов по всему миру обеспечивает исключительное качество услуг и технической поддержки клиентов.

Компания Renishaw проектирует, разрабатывает и изготавливает изделия, которые соответствуют требованиям стандартов ISO 9001.

В качестве инновационных решений компания Renishaw предлагает следующую продукцию:

- Измерительные системы для координатно-измерительных машин (КИМ).
- Системы для распределения припусков, наладки инструмента и выполнения измерений на станках.
- Системы сканирования и дигитализации.
- Лазерные системы и автоматизированные ballbar-системы для диагностики и калибровки станков.
- Датчики перемещения, обеспечивающие высокую точность обратной связи при позиционировании.
- Спектроскопические системы для неразрушающего контроля материалов в лабораторных и производственных условиях.
- Измерительные щупы для контактных датчиков, используемых для измерений и наладки инструмента.
- Решения, адаптированные для Ваших нужд.

©2001–2005 Renishaw plc. Все права защищены.

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.

Адреса Renishaw по всему миру

Австралия

T +61 3 9521 0922
E australia@renishaw.com

Австрия

T +43 2236 379790
E austria@renishaw.com

Бразилия

T +55 11 4195 2866
E brazil@renishaw.com

Канада

T +1 905 828 0104
E canada@renishaw.com

Китайская Народная Республика

T +86 10 8448 5306
E beijing@renishaw.com

Чехия

T +420 5 4821 6553
E czech@renishaw.com

Франция

T +33 1 64 61 84 84
E france@renishaw.com

Германия

T +49 7127 9810
E germany@renishaw.com

Гонконг

T +852 2753 0638
E hongkong@renishaw.com

Венгрия

T +36 70 381 4868
E hungary@renishaw.com

Индия

T +91 80 5320 144
E india@renishaw.com

Израиль

T +972 4 953 6595
E israel@renishaw.com

Италия

T +39 011 966 10 52
E italy@renishaw.com

Япония

T +81 3 5366 5316
E japan@renishaw.com

Нидерланды

T +31 76 543 11 00
E benelux@renishaw.com

Польша

T +48 22 575 8000
E poland@renishaw.com

Россия

T +7 095 231 1677
E russia@renishaw.com

Сингапур

T +65 6897 5466
E singapore@renishaw.com

Словения

T +386 1 52 72 100
E mail@rls.si

Южная Корея

T +82 2 2108 2830
E southkorea@renishaw.com

Испания

T +34 93 663 34 20
E spain@renishaw.com

Швеция

T +46 8 584 90 880
E sweden@renishaw.com

Швейцария

T +41 55 415 50 60
E switzerland@renishaw.com

Тайвань

T +886 4 2251 3665
E taiwan@renishaw.com

**Великобритания
(управление компании)**

T +44 1453 524524
E uk@renishaw.com

США

T +1 847 286 9953
E usa@renishaw.com

Для остальных стран

T +44 1453 524524
E international@renishaw.com