

# Контактная измерительная система для станков MP250



© 2008-2018 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.

Публикация данного документа не освобождает от соблюдения патентных прав компании Renishaw plc.

Номер для заказа Renishaw:	H-5500-8517-05-A
Первое издание:	11.2008
Изменения:	10.2018

# Содержание

<b>Перед началом работы</b> .....	1.1
Перед началом работы.....	1.1
Отказ от ответственности.....	1.1
Торговые марки.....	1.1
Гарантийные обязательства.....	1.1
Изменения оборудования.....	1.1
Станки с ЧПУ.....	1.1
Уход за датчиком.....	1.1
Патенты.....	1.2
Заявление о соответствии требованиям ЕС.....	1.3
Директива WEEE.....	1.3
Правила техники безопасности.....	1.4
<b>Общая информация о MP250</b> .....	2.1
Введение.....	2.1
Изменение ориентации датчика.....	2.2
Задержка включения.....	2.2
Устойчивость к ложным срабатываниям.....	2.3
Циклы измерения.....	2.3
Скорость при срабатывании.....	2.3
Размеры MP250.....	2.4
Технические характеристики датчика MP250.....	2.5
Рекомендуемые щупы.....	2.6
<b>Установка системы</b> .....	3.1
Установка MP250.....	3.1
Подготовка датчика MP250 к работе.....	3.2
Установка щупа.....	3.2
Установка цоколя датчика MP250 на станок.....	3.3
Установка датчика MP250 в цоколь.....	3.4
Конфигурации щупов.....	3.5
Величины моментов затяжки.....	3.5

Калибровка MP250 .....	3.6
Зачем нужна калибровка датчика? .....	3.6
Калибровка по расточенным отверстию или цилиндрической поверхности .....	3.6
Калибровка в эталонном кольце или по базовой сфере .....	3.6
Калибровка датчика по длине .....	3.7
Подача при калибровке и поворотные оси .....	3.7
Калибровка MP250 в различных рабочих конфигурациях .....	3.7
Интерфейс HSI или HSI-C. ....	3.8
<b>Техническое обслуживание .....</b>	<b>4.1</b>
Техническое обслуживание .....	4.1
Замена диафрагм .....	4.2
Диафрагмы MP250 .....	4.2
<b>Возможные неисправности и способы их устранения .....</b>	<b>5.1</b>
<b>Перечень комплектующих .....</b>	<b>6.1</b>

# Перед началом работы

1.1

## Перед началом работы

### 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.

### Торговые марки

**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 подразделений.

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.

### Гарантийные обязательства

Оборудование, нуждающееся в техобслуживании или ремонте в течение гарантийного срока, подлежит возврату поставщику этого оборудования.

Если между клиентом и компанией Renishaw не согласовано явно иное в письменном виде, то в случае покупки оборудования у компании Renishaw действуют гарантийные условия, содержащиеся в УСЛОВИЯХ ПРОДАЖИ компании Renishaw. Необходимо ознакомиться с этими условиями для выяснения всех деталей имеющейся гарантии; ниже в сжатом виде приведены исключения из гарантии, которые возникают в результате того, что имело место следующее:

- небрежное или неправильное обращение, нецелевое использование или
- любая модификация или изменение оборудования, за исключением случаев, когда имеется предварительное письменное согласие от компании Renishaw.

Если оборудование было приобретено у альтернативного поставщика, то необходимо обращаться к этому поставщику для выяснения того, какие виды ремонта покрываются предоставляемой им гарантией.

### Изменения оборудования

Компания Renishaw оставляет за собой право изменять спецификацию изделий без предварительного уведомления.

### Станки с ЧПУ

Управление станками с ЧПУ должно осуществляться хорошо обученным персоналом в соответствии с инструкциями изготовителя станков.

### Уход за датчиком

Компоненты системы необходимо содержать в чистоте и обращаться с датчиком в соответствии с правилами работы с прецизионным инструментом.

## Патенты

Конструктивные особенности датчика MP250 и других аналогичных продуктов компании Renishaw являются предметами одного или нескольких патентов и/или заявок на патенты, перечисленных ниже:

CN 101142461	JP 5283501
CN 101171493	JP 5308811
EP 1866602	JP 5611297
EP 1880163	US 7603789
EP 2154471	US 7792654
IN 6963/DELNP/2007	US 8140287
IN 8669/DELNP/2007	

## Заявление о соответствии требованиям ЕС



Компания Renishaw plc заявляет, что датчик MP250 соответствует требованиям действующих стандартов и норм.

Обратитесь в Renishaw plc или посетите [www.renishaw.ru/mp250](http://www.renishaw.ru/mp250), чтобы ознакомиться с полным текстом декларации соответствия требованиям ЕС.

## Директива WEEE



Наличие данного символа на изделиях и/или в сопроводительной документации компании Renishaw указывает на то, что данное изделие не может быть утилизировано отходы вместе с обычными бытовыми отходами. Пользователь несет ответственность за сдачу данного изделия на соответствующий пункт сбора отработанного электрического и электронного оборудования (WEEE - waste electrical and electronic equipment) с целью его повторного использования или вторичной переработки. Правильная утилизация данного изделия позволяет сохранить ценные ресурсы и предотвратить отрицательное воздействие на окружающую среду. Для получения более подробной информации следует обращаться в местную службу по утилизации отходов или к дистрибьютору компании Renishaw.

## Правила техники безопасности

При работе на станках или КИМ рекомендуется пользоваться средствами защиты глаз.

### Информация для поставщика и специалистов по монтажу оборудования

Поставщик обязан информировать пользователя обо всех опасностях, связанных с эксплуатацией поставляемых станков, включая те опасности, которые описаны в документации на изделия компании Renishaw, а также обеспечить наличие на станках надлежащих защитных устройств и защитной блокировки.

В ряде случаев возможна ошибочная подача сигнала готовности датчика к измерениям. Нельзя полагаться на сигналы датчика для остановки станка.

### Информация для специалистов по монтажу оборудования

Все изделия компании Renishaw разработаны в соответствии с требованиями ЕС и FCC. Для того чтобы оборудование функционировало в соответствии с вышеуказанными требованиями, специалист по монтажу обязан обеспечить выполнение следующих условий:

- любой интерфейс ДОЛЖЕН устанавливаться вдали от потенциальных источников электрических помех, таких как силовые трансформаторы, серводвигатели и т.п.;
- все точки с потенциалом 0 В/соединения заземления должны быть подсоединены к «нейтральной точке звезды» (общей точке, к которой подсоединены все кабели заземления оборудования и кабели экранов). Данное требование является очень важным, т.к. отсутствие такого соединения может привести к разнице потенциалов между различными точками заземления оборудования;
- все экраны кабелей должны быть подключены в соответствии с указаниями в руководстве пользователя оборудования;

- кабели не следует прокладывать вблизи источников высоких токов, таких как силовые кабели электродвигателей, а также вблизи высокоскоростных линий передачи информации;
- длина кабелей должна быть, по возможности, минимальной.

### Работа оборудования

При эксплуатации оборудования в режиме, не предусмотренном производителем, эффективность средств защиты, имеющихся в оборудовании, может быть нарушена.

# Общая информация о MP250

## Введение

Сверхкомпактный датчик Renishaw MP250 второго поколения для заточных и шлифовальных станков задает новые стандарты надежности и долговечности.

Датчики MP250 второго поколения, которые легко можно идентифицировать по маркировке «С» на корпусе (см. рисунок ниже), продолжают эффективно сочетать компактность популярной модели LP2 с высочайшей точностью технологии RENGAGE™. Они позволяют пользователю легко и удобно внедрить тензометрическую технологию и получить все сопутствующие преимущества, например:

- высокую эффективность 3-мерных измерений и возможность контроля геометрически сложных поверхностей;
- повышенную повторяемость результатов измерения во всех направлениях;
- сниженный разброс величины отклонения щупа (даже длинного) перед срабатыванием и соответствующее повышение точности;

- подтвержденное увеличение срока службы;
- прочность и надежность конструкции, которая прекрасно подходит для шлифовальных станков;
- стойкость к вибрациям и ложным срабатываниям за счет цифровой фильтрации.

Датчики MP250 второго поколения совместимы как с интерфейсом HSI, так и с интерфейсом HSI-C. Последний позволяет в полной мере реализовать все функциональные возможности MP250 второго поколения. В частности, пользователь может выбрать подходящий уровень устойчивости к ложным срабатываниям, вызванным вибрациями или ускорениями станка.

Помимо повышенной точности измерения на шлифовальном станке, MP250 обладает и другими достоинствами:

- Меньшая потребность в калибровке:

Разброс величины отклонения щупа перед срабатыванием не считается погрешностью измерения, так как его легко можно скомпенсировать калибровкой датчика. Несмотря на это, измерение сложных деталей может осуществляться во множестве направлений, и калибровка датчика в каждом из них может стать чрезвычайно трудоемкой задачей.



MP250 второго поколения с идентификационным знаком «С» на корпусе

MP250 отличается стабильностью величины отклонения щупа перед срабатыванием: как правило, разброс не превышает  $\pm 0,25$  мкм (10,00 микродюймов) в плоскости X, Y и  $\pm 1,00$  мкм (40,00 микродюймов) в 3-мерном пространстве. Это позволяет программировать станок таким образом, чтобы подвод щупа к любой детали осуществлялся под любым углом, лишь бы щуп касался поверхности по нормали. Калибровать датчика отдельно для каждого направления, в котором он будет работать, НЕ ТРЕБУЕТСЯ: откалиброванный датчик может выполнять измерения в ЛЮБОМ направлении. Однако следует отметить, что если ориентация датчика меняется между точками измерения, рекомендуется предусмотреть определенную форму калибровки в каждой ориентации, чтобы компенсировать влияние силы тяжести на щуп.

Дополнительную информацию о калибровке смотрите в разделе «Калибровка MP250» на странице page 3.6.

## Изменение ориентации датчика

Если MP250 оснащен длинным или «тяжелым» щупом, то при переводе из горизонтального в вертикальное положение или наоборот (например, на 5-координатном станке с поворотной головкой) датчик может сработать и остаться в активированном состоянии, пока не будет выполнен сброс. Аналогичная ситуация может возникнуть и при вращении горизонтально расположенного MP250 с длинным или «тяжелым» щупом вокруг собственной оси. По этой причине рекомендуется перед сменой ориентации отключать питание MP250 с помощью функции блокировки датчика. После смены ориентации необходимо восстанавливать питание датчика, отключая функцию блокировки. Датчику потребуется не менее 0,4 секунды на подготовку к измерениям. В течение этого периода он должен оставаться неподвижным. Для нормального сброса в момент отключения функции блокировки датчик должен располагаться в свободной зоне станка, не касаясь заготовки или какой-либо другой поверхности.

Дополнительную информацию о функции блокировки датчика смотрите в *руководстве по установке проводного интерфейса системы HSI* (артикул Renishaw H-5500-8554) или в *руководстве по установке настраиваемого проводного интерфейса системы HSI-C* (артикул Renishaw H-6527-8509).

## Задержка включения

Для правильной активации датчика необходимо, чтобы он был неподвижным во время включения. Перемещение датчика во время запуска может привести к инициализации в неправильном положении и, как следствие, к появлению непрерывного выходного сигнала срабатывания.

---

### ПРИМЕЧАНИЯ.

В измерительной программе станка должна быть предусмотрена задержка включения.

Щуп не должен отклоняться во время включения. В противном случае инициализация системы может произойти неправильно, и появится непрерывный сигнал срабатывания.

Из соображений безопасности в период инициализации непосредственно после включения выходной сигнал состояния датчика соответствует сработавшему состоянию.

---

## Устойчивость к ложным срабатываниям

Датчики, подверженные сильным вибрациям или ударным нагрузкам, могут выдавать сигнал срабатывания без касания какой-либо поверхности.

При использовании MP250 с интерфейсом HSI-C можно выбрать один из трех различных уровней устойчивости датчика к ложным срабатываниям. Рабочие конфигурации MP250 выбирают переключателем на интерфейсе HSI-C:

- Уровень 1 — это конфигурация с малой задержкой срабатывания для измерений в зоне ускорения рабочих органов станка при небольших расстояниях подвода.
- Уровень 2 — это конфигурация по умолчанию для общего применения.
- Уровень 3 — это конфигурация с высокой устойчивостью к ложным срабатываниям. Она предназначена либо для перевода рабочих органов в положение измерения на высокой скорости, либо для измерения «тяжелым» щупом на высокой скорости.

Дополнительную информацию о выборе рабочих конфигураций MP250 смотрите в руководстве по установке *настраиваемого проводного интерфейса системы HSI-C* (артикул Renishaw H-6527-8509).

При работе MP250 с интерфейсом HSI применяется постоянная задержка срабатывания на 8 мс. Она служит для снижения чувствительности к вибрациям и ударным нагрузкам.

## Циклы измерения

После цикла измерения питание датчика MP250 должно отключаться. Для этого можно использовать функцию блокировки датчика.

Перед началом цикла измерения функция блокировки датчика должна быть отключена, чтобы восстановилось питание датчика. После этого, датчику потребуется не менее 0,4 секунды на подготовку к измерениям. В течение этого периода он должен оставаться неподвижным.

В ходе выполнения цикла измерения измеренные точки фиксируются в момент срабатывания датчика (перехода из состояния готовности к сработавшему состоянию), а не в момент возврата в исходное состояние (перехода из сработавшего состояния в состояние готовности). Характеристики датчика при возврате в исходное состояние не регламентируются.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** В некоторых случаях имеет смысл включить конфигурацию уровня 3 для перемещения датчика между точками измерения на высокой скорости. Дополнительную информацию о позиционировании датчика на высокой скорости смотрите в руководстве по установке *настраиваемого проводного интерфейса системы HSI-C* (артикул Renishaw H-6527-8509).

---

## Скорость при срабатывании

Не допускается использование датчика на скоростях ниже 3 мм/мин.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** При использовании маховика станка следите за тем, чтобы подача при контактных измерениях была выше 3 мм/мин.

---



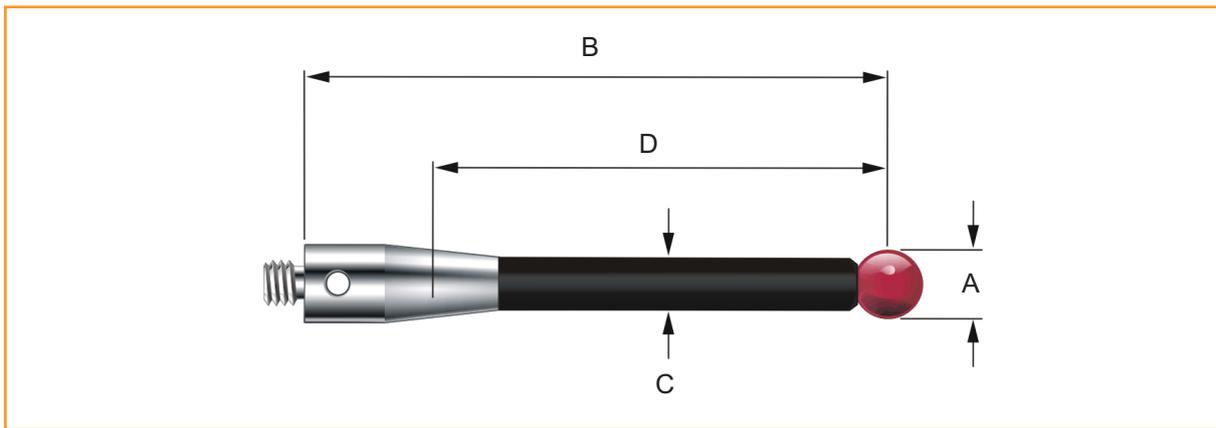
## Технические характеристики датчика MP250

<b>Основное назначение</b>	Контроль деталей и настройка на технологическую операцию на шлифовальных станках с ЧПУ.	
<b>Способ передачи сигнала</b>	Проводная передача сигнала	
<b>Совместимые интерфейсы</b>	HSI и HSI-C	
<b>Рекомендуемые щупы</b>	Из углеродного волокна с высоким значением модуля Юнга, длиной от 50,00 мм до 100,00 мм.	
<b>Масса</b>	64 г	
<b>Направление измерений</b>	±X, ±Y, +Z	
<b>Односторонняя повторяемость</b>	0,25 мкм 2σ – для щупов длиной 35 мм (см. примечание 1)	
<b>Погрешность контроля формы в плоскости X, Y</b>	±0,25 мкм – для щупов длиной 35 мм (см. примечание 1)	
<b>Погрешность контроля формы в трехмерном пространстве X, Y, Z</b>	±1,00 мкм – для щупов длиной 35 мм (см. примечание 1)	
<b>Усилие срабатывания щупа</b>		
Плоскость XY (стандартное минимальное значение)	0,11 Н, 11,0 гс (см. примечания 2 и 5)	
В направлении +Z (стандартное минимальное значение)	2,25 Н, 229,0 гс (см. примечания 2 и 5)	
<b>Усилие щупа при перебеге</b>		
Плоскость XY (стандартное минимальное значение)	0,70 Н, 71,3 гс (см. примечания 3 и 5)	
Плоскость +Z (стандартное минимальное значение)	5,0 Н, 510 гс (см. примечания 4 и 5)	
<b>Минимальная скорость измерения</b>	3 мм/мин (0,12 дюйм/мин)	
<b>Окружающая среда</b>	Степень защиты IP	IPX8 BS EN 60529:1992 + A2 2013 (IEC 60529:1989+AMD1:1999+AMD2:2013)
	Температура хранения	От –25 °C до +70 °C
	Рабочая температура	От +5 °C до +55 °C

- Примечание 1 Проверка эксплуатационных характеристик выполнялась при скорости 240 мм/мин с 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 имеет место после момента 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 50,0 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 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 параметры. Они действительны для интерфейса HSI-C, конфигурации по умолчанию уровня 2 для общего применения и щупа длиной 50 мм.

## Рекомендуемые щупы

Щупы из углеродного волокна с высоким значением модуля Юнга отличаются минимальной величиной отклонения перед срабатыванием и повышенной точностью за счет высочайшей жесткости материала стержня. Благодаря своей конструктивной жесткости такие щупы идеально подходят для тензометрических датчиков.



Артикул		А-5003-7306	А-5003-6510
		Углеродное волокно	Углеродное волокно
<b>A</b>	Диаметр шарика, мм (дюймы)	6,0	6,0
<b>B</b>	Длина, мм (дюймы)	50,0	100,0
<b>C</b>	Диаметр стержня, мм (дюймы)	4,5	4,5
<b>D</b>	ЭРД, мм (дюймы)	38,5	88,5
	Масса, г (унции)	4,1	6,2

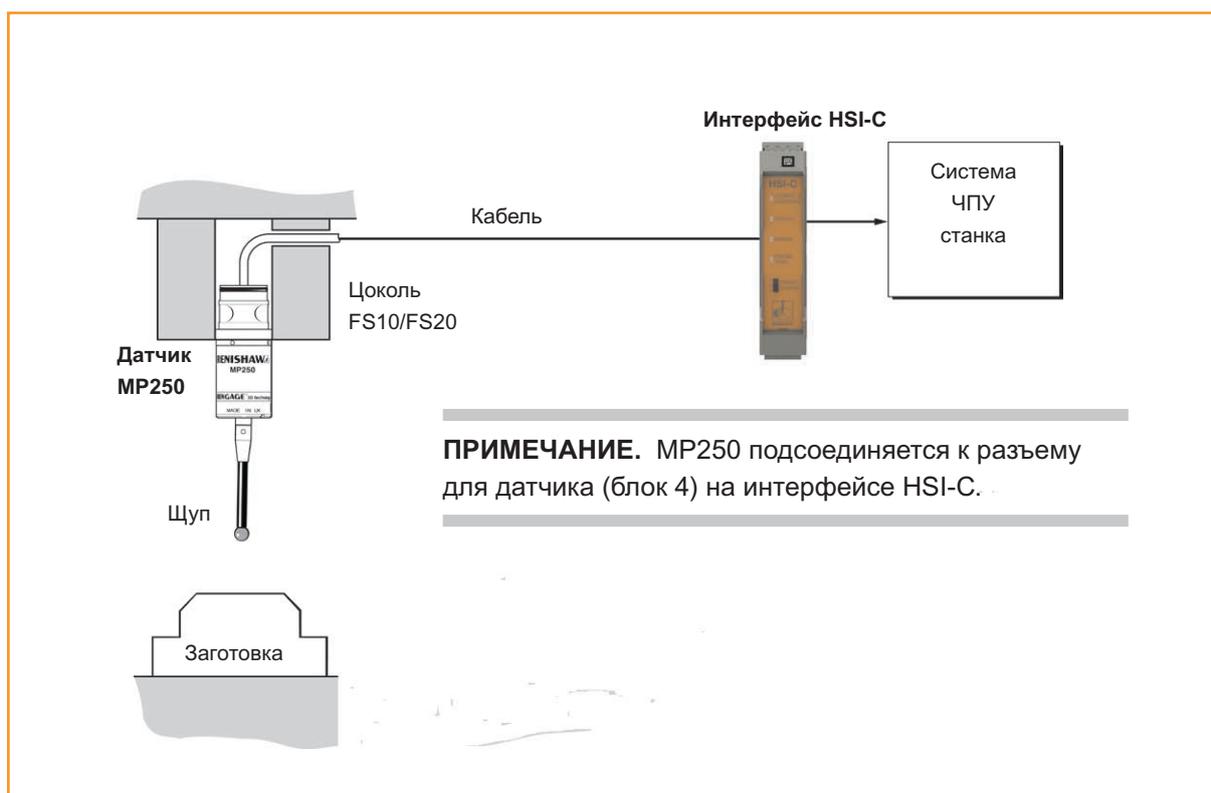
ЭРД = Эффективная рабочая длина

# Установка системы

3.1

## Установка MP250

### Типовая установка MP250 с HSI-C

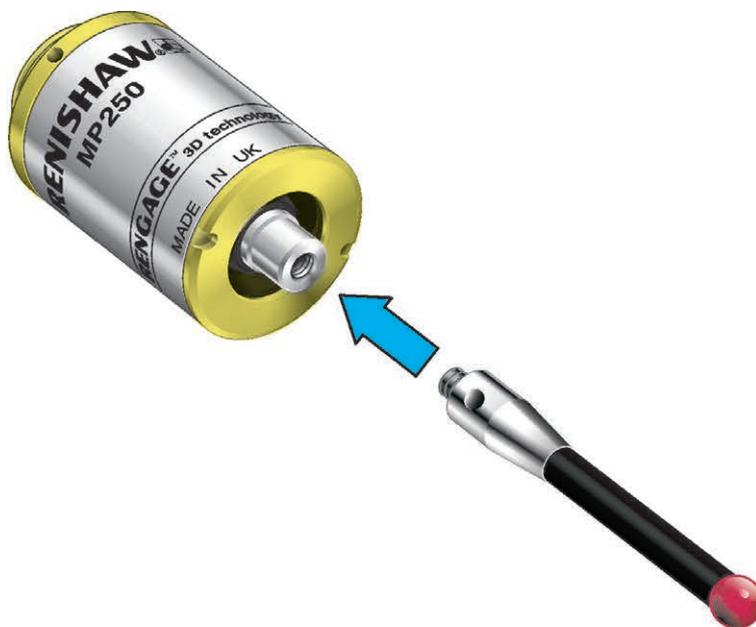


**ПРИМЕЧАНИЕ.** Заземляющие контакты между цоколем датчика и интерфейсом HSI-C должны быть соединены, в противном случае эксплуатационные характеристики системы будут снижены. Подробную информацию о подключении смотрите в руководстве по установке настраиваемого проводного интерфейса системы HSI-C (артикул Renishaw H-6527-8509).

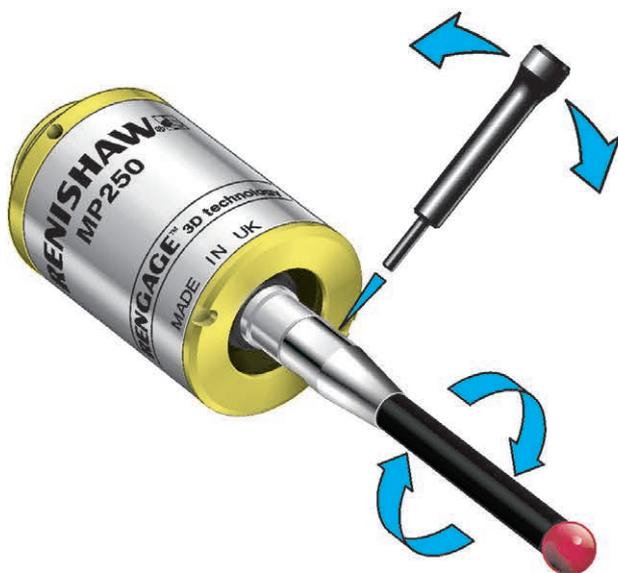
## Подготовка датчика MP250 к работе

### Установка щупа

1



2



M-5000-3707

## Установка цоколя датчика MP250 на станок

### ПРИМЕЧАНИЯ.

Датчик MP250 электрически несовместим с цоколями FS1i и FS2i со встроенным интерфейсом.

Не допускается присоединять датчик MP250 к кабелю, который был подготовлен для LP2. MP250 устанавливают в цоколи FS10 или FS20 с экранированными кабелями.

1. Подготовьте станок к установке цоколя для датчика в соответствии с приведенными ниже эскизами.

2. Установите цоколь для датчика на станок.

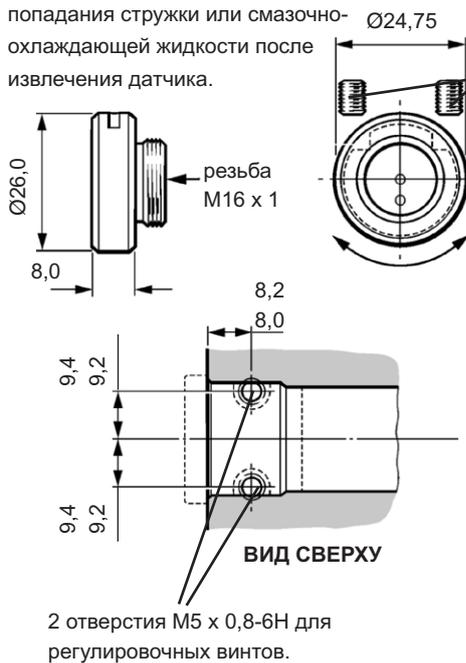
3. Пользуясь поставленным крючковым ключом (артикул Renishaw A-2063-7587), затяните цоколь для датчика с моментом от 10,0 Н·м до 12 Н·м.

4. Проложите кабель цоколя для датчика к интерфейсу HSI-C или HSI.

5. Присоедините кабель цоколя для датчика к интерфейсу HSI или HSI-C. Смотрите руководство по установке *проводного интерфейса системы HSI* (артикул Renishaw H-5500-8554) или руководство по установке *настраиваемого проводного интерфейса системы HSI-C* (артикул Renishaw H-6527-8509).

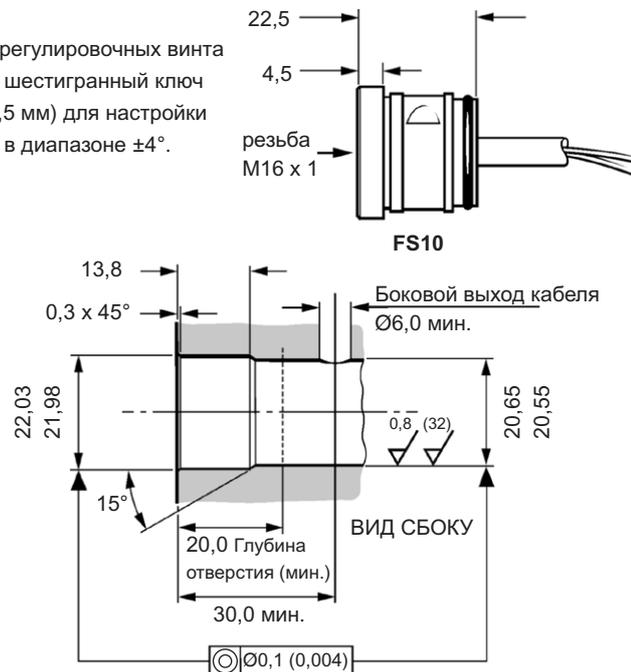
### Посадочное отверстие для цоколя (FS10)

Крышка для FS10 и FS20, предназначенная для защиты от попадания стружки или смазочно-охлаждающей жидкости после извлечения датчика.

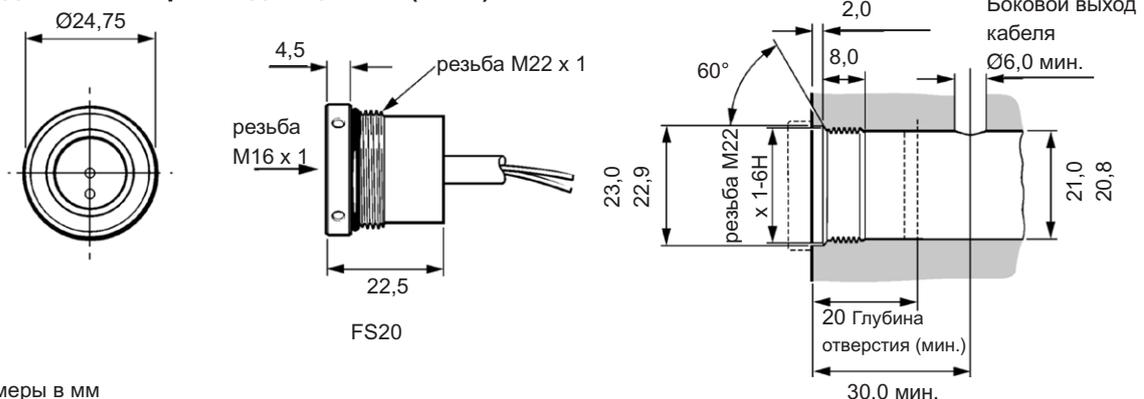


Размеры в мм

Цвет провода	Контакт
Синий	Внутренний подпружиненный контакт
Зеленый	Наружный подпружиненный контакт



### Посадочное отверстие для цоколя (FS20)



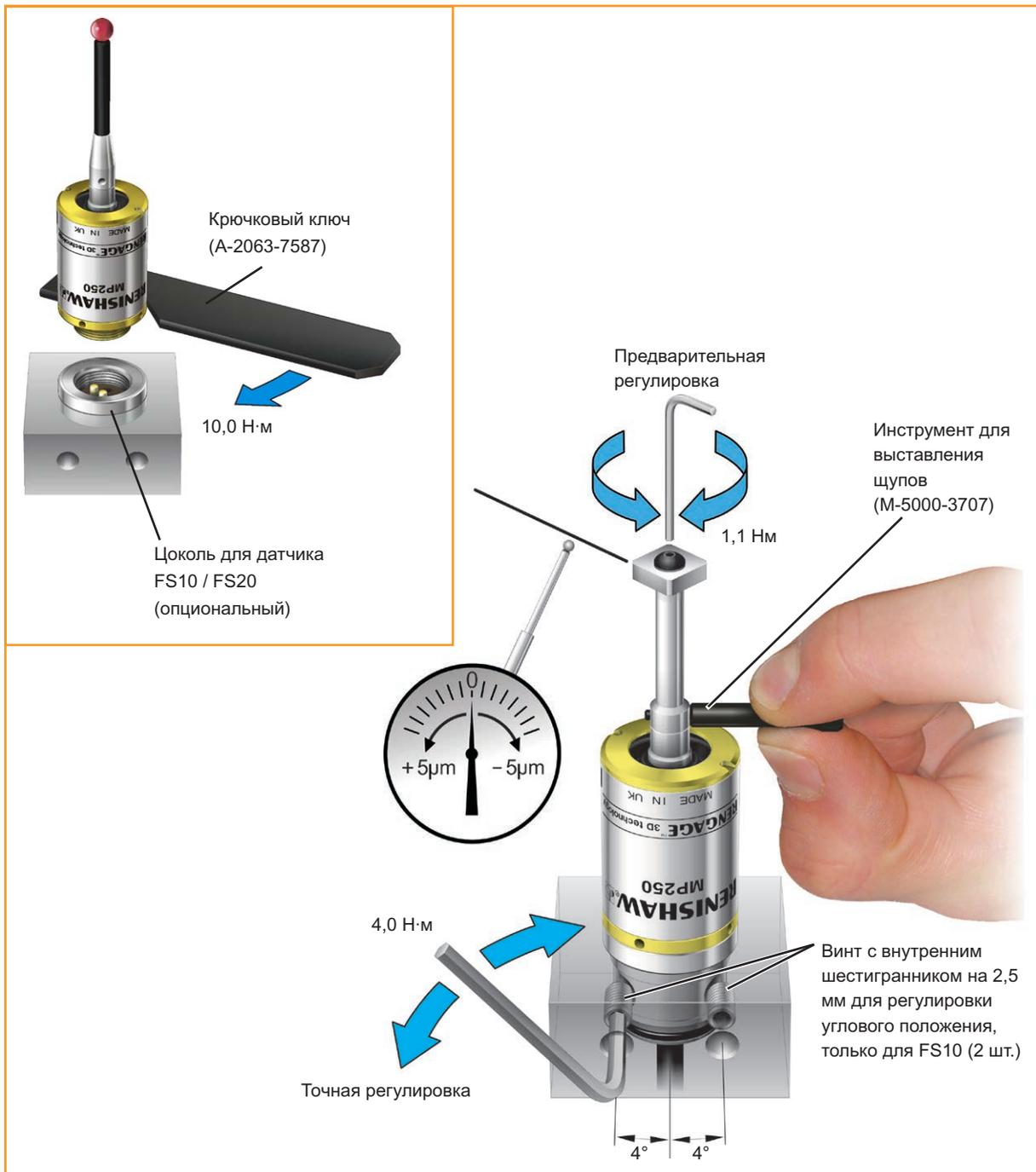
Размеры в мм

### Установка датчика MP250 в цоколь

1. Отключите питание HSI или HSI-C или активируйте функцию блокировки входных сигналов.
2. Вкрутите MP250 в цоколь для датчика.
3. Пользуясь поставленным крючковым ключом (артикул Renishaw A-2063-7587), затяните MP250 с моментом 10,0 Н·м.

### Выравнивание щупа датчика по осям станка

1. Установите на датчик щуп с квадратным наконечником.
2. Квадратный наконечник щупа должны быть выставлен точно по осям X и Y станка. В качестве предварительной регулировки наконечник щупа выравнивают по осям станка визуально. Точную регулировку ( $\pm 4^\circ$ ) выполняют с помощью двух винтов регулировки углового положения, которые воздействуют на опциональный цоколь FS10.



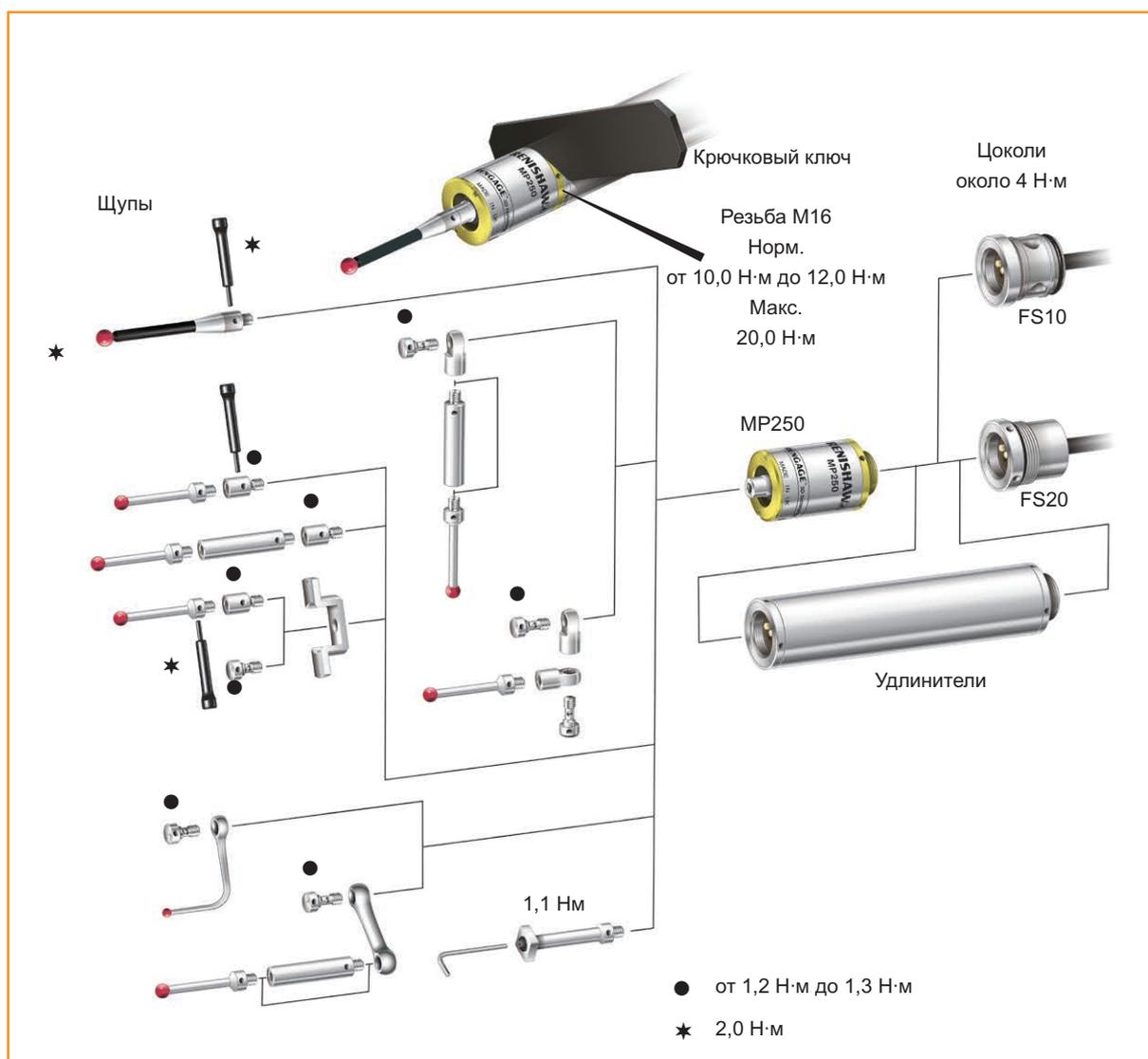
## Конфигурации щупов

Конфигурацию модульных щупов можно подстраивать под условия конкретного случая применения. Установите ломкий предохранитель для защиты датчика от повреждения в случае чрезмерного перебега.

Полное описание щупов содержится в документе «Технические характеристики контактных щупов и дополнительных приспособлений» (артикул Renishaw H-1000-3216).

## Величины моментов затяжки

**ВНИМАНИЕ!** Во избежание повреждения датчика MP250 и сопрягаемых с ним узлов необходимо соблюдать указанные ниже моменты затяжки во время соединения узлов.



## Калибровка MP250

### Зачем нужна калибровка датчика?

Шпиндельный датчик это всего лишь один элемент измерительной системы, которая связана со станком. Каждый элемент системы вносит постоянное отклонение между действительным положением точки контакта щупа и положением, регистрируемым станком. Если датчик не откалиброван, эти отклонения проявятся как погрешность измерений. Калибровка датчика позволяет программному обеспечению для измерений скомпенсировать суммарные отклонения.

При нормальной эксплуатации отклонение положения точки контакта от передаваемого на станок положения не изменяется. Но важно, чтобы вы калибровали ваш датчик в следующих случаях:

- перед первым использованием системы датчика;
- после изменения рабочей конфигурации MP250;
- при установке в датчик нового контактного щупа;
- если предполагается, что щуп деформирован или имеет место поломка датчика;
- регулярно, с целью компенсации возникающих в станке механических изменений;
- при низкой повторяемости результатов переустановки хвостовика датчика в шпиндель станка. В таких случаях может быть необходима повторная калибровка датчика всякий раз после его выбора в качестве средства измерения.

Существуют три разных способа калибровки датчиков, а именно:

- калибровка в расточенном отверстии или на обточенном цилиндре с известным диаметром;
- калибровка в эталонном кольце или на калибровочной сфере;
- калибровка датчика по длине.

### Калибровка по расточенным отверстию или цилиндрической поверхности

При калибровке датчика в расточенном отверстии или на обточенном цилиндре известного размера происходит автоматическое сохранение в памяти поправки на смещение сферического наконечника щупа относительно оси вращения шпинделя. Затем эти поправки учитываются автоматически в измерительных циклах. Это позволяет скорректировать измеренные значения таким образом, чтобы они отсчитывались относительно фактической оси вращения шпинделя.

### Калибровка в эталонном кольце или по базовой сфере

При калибровке датчика в эталонном кольце или на базовой сфере известного диаметра происходит автоматическое сохранение в памяти одного или нескольких значений радиуса сферического наконечника контактного щупа. Затем эти значения учитываются автоматически в измерительных циклах, чтобы определить фактический размер элемента детали. Эти значения также используются для определения фактического положения элементов с одиночной поверхностью.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Сохраненные значения радиуса соответствуют фактическим точкам срабатывания электронной системы датчика. Эти значения отличаются от геометрических размеров.

---

## Калибровка датчика по длине

Калибровка датчика по длине с помощью поверхности с точно известными координатами позволяет определить его длину, основываясь на точке срабатывания электронной системы. Полученная величина длины отличается от фактической (геометрической) длины датчика в сборе. Кроме того, результаты такой калибровки позволяют автоматически компенсировать ошибки станка и погрешность высоты установочного приспособления введения поправки на длину датчика, хранящуюся в системе ЧПУ.

## Подача при калибровке и поворотные оси

Очень важно, чтобы калибровка датчика выполнялась на той же скорости, на которой будут производиться измерения. Это позволит автоматически компенсировать фиксированную разницу по времени между моментом касания детали щупом и моментом считывания положения системой ЧПУ станка.

Если поворотный механизм станка поворачивает деталь на щуп, то линейная скорость детали при соприкосновении со щупом будет зависеть от диаметра детали. Таким образом, скорость при измерении, скорее всего, будет отличаться от скорости во время калибровки, поэтому необходимо будет вести поправку, учитывающую эту разницу.

## Калибровка MP250 в различных рабочих конфигурациях

Для каждого уровня конфигурации датчика MP250 (1, 2 и 3), которые можно задать через интерфейс HSI-C, требуются индивидуальные калибровочные данные.

Если в ходе цикла контактного измерения происходит переключение между уровнями конфигурации для выполнения каких-то специальных метрологических операций, то для этих операций необходимо будет применять калибровочные данные, соответствующие выбранному уровню конфигурации.

---

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Для использования функции принудительной конфигурации 3 для быстрого позиционирования не требуется применять калибровочные данные уровня 3.

---

## Интерфейс HSI или HSI-C

Дополнительную информацию смотрите в *руководстве по установке проводного интерфейса системы HSI* (артикул Renishaw H-5500-8554) или в *руководстве по установке настраиваемого проводного интерфейса системы HSI-C* (артикул Renishaw H-6527-8509).

# Техническое обслуживание

## Техническое обслуживание

Процедуры технического обслуживания, описанные в данном разделе, могут быть выполнены пользователем.

Дальнейший демонтаж и ремонт оборудования Renishaw является сложной технической процедурой, которая должна выполняться только в авторизованных сервисных центрах компании Renishaw.

Оборудование, нуждающееся в частичном, капитальном ремонте или в обслуживании в течение гарантийного срока, должно быть возвращено поставщику.

Датчик MP250 предназначен для эксплуатации в условиях, типичных для шлифовальных станков. Не допускать скопления стружки вокруг корпуса датчика и попадания загрязнений или жидкости в герметизированные рабочие детали. Необходимо содержать все сопрягаемые поверхности в чистоте.

Регулярно проверять состояние и надежность крепления уплотнительных колец, кабелей и соединителей датчика.

Рекомендуется раз в месяц снимать переднюю крышку датчика и удалять все остаточные загрязнения струей смазочно-охлаждающей жидкости под небольшим давлением. Запрещается выполнять очистку датчика острыми предметами или обезжиривающими составами.

## Замена диафрагм

### Диафрагмы MP250

Защита внутреннего механизма датчика от попадания СОЖ и посторонних частиц обеспечивается двумя диафрагмами, которые являются надежной преградой при стандартных условиях эксплуатации.

При использовании датчика следует периодически проверять его наружную диафрагму на наличие повреждений. При обнаружении повреждений, её необходимо заменить. У вашего поставщика можно приобрести комплект деталей для замены наружной диафрагмы (артикул Renishaw A-5500-1650).

Извлечение внутренней диафрагмы запрещено. В случае обнаружения её повреждения следует вернуть датчик поставщику для выполнения ремонта.

#### Проверка наружной диафрагмы (см. рисунок на следующей странице)

1. Выкрутить из датчика измерительный щуп.
2. Используя поставляемый в комплекте крючковый ключ (артикул Renishaw A-2063-7587), ослабить и снять переднюю крышку датчика.
3. Проверить наружную диафрагму на предмет повреждений. При обнаружении повреждений наружная диафрагма подлежит замене. Комплект деталей для замены наружной диафрагмы (артикул Renishaw A-5500-1650).

#### Проверка внутренней диафрагмы

Проверить внутреннюю диафрагму на предмет повреждений. Если она оказалась повреждена, вернуть датчик поставщику. НЕЛЬЗЯ СНИМАТЬ ВНУТРЕНнюю ДИАФРАГМУ, ТАК КАК ЭТО ПРИВЕДЕТ К АННУЛИРОВАНИЮ ГАРАНТИЙНЫХ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ.

#### Замена наружной диафрагмы (см. рисунок на следующей странице)

1. Чтобы заменить поврежденную наружную диафрагму, нажмите на держатель щупа вниз и отпустите его. Наружная диафрагма сойдет с посадочного места, и ее можно будет захватить за наружную кромку и извлечь.
2. Вкрутить в держатель щупа инструмент для позиционирования диафрагмы (артикул Renishaw A-5500-1652), который поставляется в комплекте.
3. Обеспечить правильную ориентацию диафрагмы, осторожно протолкнув диафрагму до конца инструмента для позиционирования и аккуратно установить в нужное положение рукой. Старайтесь не растягивать наружное уплотнительное кольцо слишком сильно: это может привести к разделению диафрагмы.
4. Наконец, возьмите поставляемый в комплекте инструмент для вставки (артикул Renishaw M-5500-1654) и, надавливая на диафрагму, наденьте ее на датчик так, чтобы она расположилась в канавке на держателе щупа.
5. Обильно смажьте наружный обод универсальным смазочным маслом.
6. Установите на место переднюю крышку.
7. Снимите инструмент для позиционирования диафрагмы. Установите измерительный щуп на прежнее место и выполните повторную калибровку датчика.



Эта страница преднамеренно оставлена пустой.

# Возможные неисправности и способы их устранения

Неисправность	Причина	Способ устранения неисправности
Низкая повторяемость результатов и/или точность датчика	Наличие посторонних частиц на измеряемой детали или измерительном щупе.	Очистите деталь и щуп.
	Нарушение электрических соединений.	Проверьте соединения.
	Ослаблено крепление датчика или щупа.	Проверьте все болтовые и винтовые соединения. При необходимости подтяните их.
	Сильная вибрация станка.	Устраните вибрацию.  Используйте конфигурацию датчика уровня 3 (устойчивую к ложным срабатываниям; только для HSI-C).
	Срок калибровки истек и/или неверные значения коррекции.	Проверьте программное обеспечение для измерений.
	Скорость калибровки и измерения не одинакова.	Проверьте программное обеспечение для измерений.
	Произошло смещение калибровочного элемента.	Откорректируйте положение.
	Измерение происходит в момент отрыва измерительного щупа от контролируемой поверхности.	Проверьте программное обеспечение для измерений.
	Контактное измерение происходит в зоне ускорения/замедления датчика.	Проверьте программное обеспечение для измерений.  Используйте конфигурацию датчика уровня 1 (с низкой чувствительностью; только для HSI-C).
	Слишком высокая или слишком низкая скорость измерений.	Проверьте повторяемость при различных значениях подачи.
	Колебания температуры приводят к изменениям размеров станка и смещению заготовки.	Сведите колебания температуры к минимуму.
Неисправность станка.	Проверьте состояние станка.	

Неисправность	Причина	Способ устранения неисправности
Датчик постоянно выдает сигнал срабатывания.	Скорость датчика ниже 3 мм/мин.	Увеличьте подачу при измерении Отключите и снова включите датчик.
	Изменилась ориентация датчика (например, с горизонтальной на вертикальную).	Отключите и снова включите датчик с помощью функции блокировки датчика.
	Установлен новый щуп.	Убедитесь, что щуп не отклонен во время включения.
	Горизонтальный щуп повернулся вокруг собственной оси.	Отключите и снова включите датчик.
	Сильная вибрация.	Устраните вибрацию станка. Отключите и снова включите датчик.  Используйте конфигурацию датчика уровня 3 (устойчивую к ложным срабатываниям; только для HSI-C).
Очень быстрые изменения температуры.	Обеспечьте стабильность температуры станка.	
Ложные срабатывания.	Нарушение целостности экрана кабеля.	Замените кабель.
	Плохо отрегулировано напряжение питания.	Задайте правильное напряжение питания.
	Сильная вибрация / чрезмерно высокое ускорение рабочих органов станка.	Устраните источники вибрации.  Используйте конфигурацию датчика уровня 3 (устойчивую к ложным срабатываниям; только для HSI-C).
Периодическая ошибка при переводе датчика в состояние готовности к измерениям.	Внутренняя диафрагма проколота или повреждена иным образом.	Сдайте датчик поставщику для ремонта.
	Наружная диафрагма перекручена.	Нанесите смазочное масло. Дополнительную информацию см. в разделе «Техническое обслуживание» на странице 4.2.
Полный отказ датчика.	Нарушение электрических соединений.	Проверьте соединения.
	Ослаблено крепление датчика на хвостовике или ослаблен щуп	Проверьте все болтовые и винтовые соединения. При необходимости подтяните их.
	Нарушение целостности экрана кабеля.	Замените кабель.
	Плохо отрегулировано напряжение питания.	Отрегулируйте напряжение питания.

# Перечень комплектующих

6.1

Тип	Артикул	Описание
MP250	A-5500-1600	Датчик MP250 с набором инструментов (крючковым ключом и 2 инструментами для щупов) и кратким руководством.
FS10	A-5500-1710	Регулируемый цоколь датчика FS10 с экранированным кабелем длиной 10,0 м.
FS20	A-5500-1810	Нерегулируемый цоколь датчика FS20 с экранированным кабелем длиной 10,0 м.
Интерфейс HSI-C	A-6527-1000	Интерфейс системы датчика HSI-C.
Интерфейс HSI	A-5500-1000	Интерфейс системы датчика HSI.
Отражатель стружки	M-2063-8003	Отражатель стружки диаметром 28,0 мм (для защиты датчика от попадания горячей стружки).
Набор для смены диафрагмы	A-5500-1650	Комплект деталей для замены наружной диафрагмы.
Крючковый ключ	A-2063-7587	Крючковый ключ.
Инструмент для щупа	M-5000-3707	Инструмент для затяжки/откручивания щупов.
<b>Документация</b> Данная документация может быть загружена с сайта <a href="http://www.renishaw.ru">www.renishaw.ru</a>		
MP250	H-5500-8500	Краткое руководство по настройке датчика MP250.
HSI-C	H-6527-8500	Краткое руководство по настройке интерфейса HSI-C.
HSI	A-5500-8550	Краткое руководство по настройке интерфейса HSI.
MP250	H-5500-8517	Руководство по установке MP250.
HSI-C	H-6527-8509	Руководство по установке HSI-C.
Щупы	H-1000-3216	Технические характеристики: щупы и комплектующие к ним.
Список программного обеспечения	H-2000-2298	Брошюра: программное обеспечение для измерений на станках – программы и функциональные возможности.

**ООО Renishaw**  
ул.Кантемировская 58  
115477 Москва  
Россия

**T** +7 495 231 1677  
**F** +7 495 231 1678  
**E** [russia@renishaw.com](mailto:russia@renishaw.com)  
[www.renishaw.ru](http://www.renishaw.ru)

**RENISHAW**   
**apply innovation™**

**Адреса офисов Renishaw по  
всему миру указаны на сайте  
[www.renishaw.ru/contact](http://www.renishaw.ru/contact)**



H - 5500 - 8517 - 05