

контактной измерительной системы LP2



RU



Если вас интересует информация об этом продукте,
отсканируйте штрих-код или посетите сайт
www.renishaw.ru/lp2.

© 2000–2020 Renishaw plc. Все права защищены.

Этот документ не может быть скопирован или воспроизведен ни полностью, ни частично, ни перенесен на любой другой носитель, ни переведён на иностранный язык без предварительного письменного разрешения Renishaw.

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

Номер для заказа Renishaw: H-2000-5167-07-A

Дата публикации: 12.2020

Правила техники безопасности	3	Обрабатывающие центры с приемником OMM-2 и интерфейсом OSI или OSI-D либо с интерфейсом/приемником OMI-2 / OMI-2T / OMI-2H (оптический способ передачи сигнала)	19
Введение	5	Обрабатывающие центры с приемником OMM-2C и интерфейсом OSI или OSI-D (оптический способ передачи сигнала).....	20
Типы датчика LP2	7	Обрабатывающие центры (передача сигнала по кабелю).....	21
Модульная система контактного измерительного датчика LP2	9	Обрабатывающие центры (проводная передача сигнала, наладка инструмента)	22
Перемещения датчика LP2	10	Токарные станки (передача сигнала по радиоканалу).....	23
Характеристики	12	Токарные станки (передача оптического сигнала)	24
Размеры	14	Токарные станки (передача сигнала по кабелю).....	25
Рекомендуемая схема подключения датчика LP2 к интерфейвному блоку HSI-C	15	Регулировка пружины прижатия (давления пружины) шупа – измерительное усилие	26
Рекомендуемая схема подключения датчика LP2 к интерфейвному блоку HSI	16	Центрирование шупов с использованием держателей и цоколей измерительных датчиков	27
Рекомендуемая схема подключения датчика LP2 к интерфейвному блоку MI 8-4	17		
Типовые схемы применения измерительных датчиков LP2	18		
Обрабатывающие центры (передача радиосигнала)	18		

Центрирование щупов с использованием хвостовика или переходника хвостовика.....	29
Моменты затяжки винтов.....	31
Требования к программному обеспечению.....	32
Ремонт и техническое обслуживание	34
Возможные неисправности и способы их устранения.....	37
Перечень комплектующих.....	40
Общие сведения	43

Правила техники безопасности

Информация для пользователя

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

См. руководство по эксплуатации соответствующего оборудования.

Система с датчиком LP2 должна устанавливаться компетентным персоналом с соблюдением необходимых мер безопасности. Перед началом работы убедитесь в том, что станок исправен, питание **ВЫКЛЮЧЕНО**, а источник питания HSI-C / HSI / MI 8-4 отключен.

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 случае отказа датчика его сигнал может ошибочно сообщать о готовности 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 на расстоянии от всех потенциальных источников электрических помех (например, силовых трансформаторов и серводвигателей);
- все точки с потенциалом 0 В/соединения заземления должны быть подсоединены к нейтральной точке трехфазной схемы подключения «звезда» (общей точке, к которой подсоединены все провода заземления оборудования и экраны кабелей). 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, приведенными в руководстве пользователя оборудования;
- кабели не должны прокладываться вблизи сильноточных источников (например, силовых кабелей электродвигателей), а также вблизи высокоскоростных линий передачи данных;
- Длина кабелей должна быть, по возможности, минимальной.

Работа оборудования

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

Введение

Устройство LP2 представляет собой компактный контактный датчик, позволяющий решать широкий спектр задач на токарных станках и обрабатывающих центрах с ЧПУ. Широкий выбор предлагаемых щупов и принадлежностей дает возможность реализовывать конфигурации в соответствии с нуждами пользователя.

Основное назначение

Горизонтальные токарные станки

Малые размеры датчика позволяют вставлять его в револьверную головку и выполнять, при установке в соответствующее положение, измерение деталей, наладку инструмента, а также обнаруживать поломку инструмента.

Измерения на обрабатывающих центрах

При установке в шпиндель датчик позволяет выполнять настройку на технологическую операцию и измерение деталей. При установке на столе выполняется наладка инструмента и обнаружение неисправного инструмента.

Системы передачи сигнала

- Проводная (по кабелю) — на датчике предусмотрен ряд разъемов для подсоединения кабелей в целях измерения деталей и наладки инструмента. На обрабатывающих центрах с ручной сменой инструмента датчик LP2 вставляется в держатель MA2 датчика.
- Оптическая или с передачей по радиоканалу — для применения на токарных станках и обрабатывающих центрах. Простая процедура установки, особенно в случае модернизации, т.к. уже не требуется предусматривать каналы для прокладки кабелей, по которым передается сигнал. Датчик LP2 может использоваться совместно с модулями OMP40M, OMP60M, RMP40M, RMP60M.

Интерфейсный блок

Для проводной системы с датчиком LP2 предусмотрены следующие интерфейсы:

- интерфейс HSI-C (см. Руководство по установке настраиваемого проводного интерфейса системы HSI-C, номер по каталогу Renishaw H-6527-8509);
- интерфейс HSI (см. Руководство по установке проводного интерфейса системы HSI, номер по каталогу Renishaw H-5500-8554);
- интерфейс MI 8-4 (см. Руководство по установке и эксплуатации интерфейсного блока MI 8-4, номер по каталогу Renishaw H-2000-5008).

Также могут использоваться цоколи FS1i и FS2i со встроенным интерфейсом, см. Проспект с техническими характеристиками цоколей FS1i и FS2i (номер по каталогу Renishaw H-2000-2073).

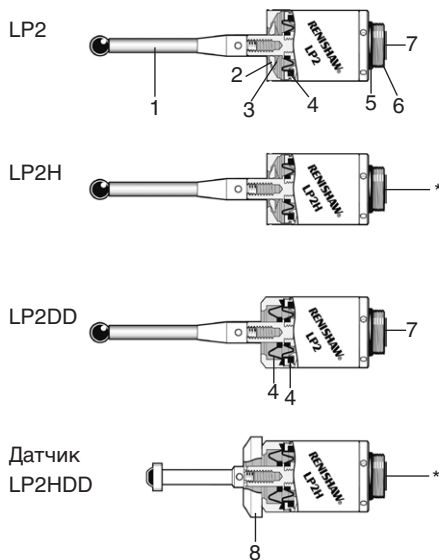
Существует четыре исполнения датчика LP2. Каждое исполнение имеет свою оптимальную область применения (см. рис. на стр. 8).

LP2 – Для обычных процедур наладки инструмента/измерения. Металлический колпачок защищает диафрагму от попадания горячей стружки и СОЖ.

LP2H – Для случаев с повышенным усилием прижатия щупа у длинных или тяжелых щупов или повышенной вибрации станка.

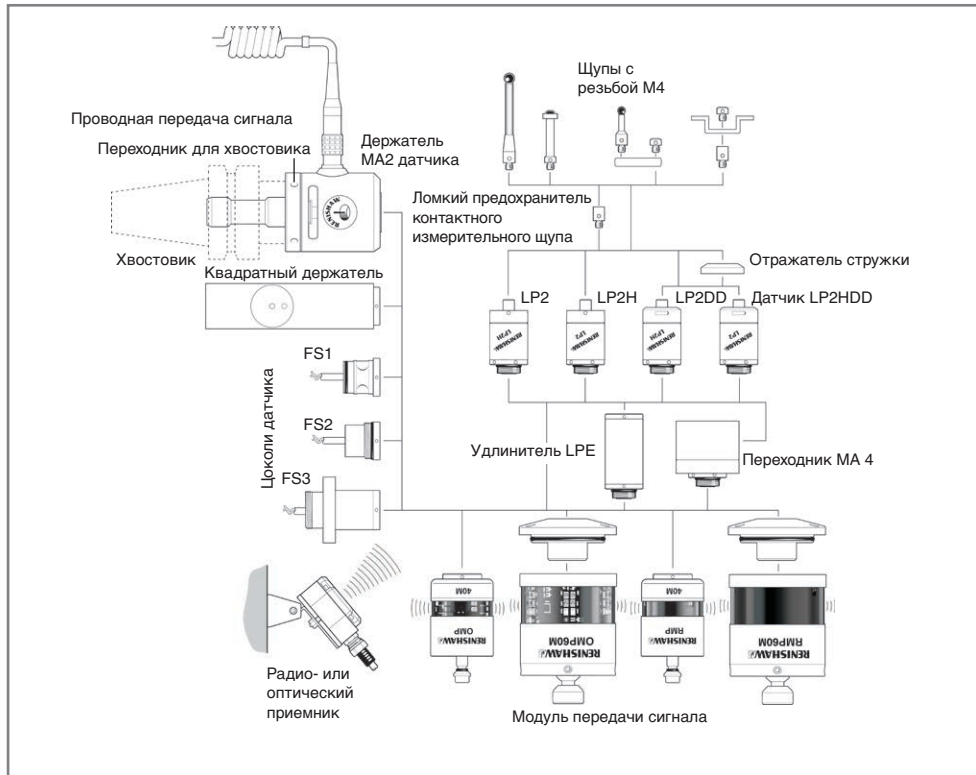
LP2DD – LP2HDD – Исполнения с двумя диафрагмами (DD) рекомендуются для шлифовальных станков и в других случаях, когда в СОЖ присутствуют посторонние частицы. Датчик LP2HDD представляет собой исполнение с повышенным усилием прижатия щупа, аналогично исполнению LP2H.

1. Измерительный щуп с присоединительной резьбой M4
2. Металлический колпачок
3. Пружина
4. Диафрагма
5. Заднее уплотнительное кольцо
6. Резьба M16
7. Регулирование усилия срабатывания (давления пружины)
8. Отражатель стружки – необходим для исполнений LP2DD и LP2HDD при постоянной работе с горячей стружкой.



Регулировка усилия срабатывания
(давления пружины прижатия) щупа *отсутствует*. — *

Возможно как использование датчиков в исполнении LP2DD, так и модификация существующих датчиков LP2 в датчики исполнения DD посредством соответствующего комплекта.



Срабатывание датчика

Сигнал срабатывания измерительного датчика создается при смещении щупа, возникающем при касании какой-либо поверхности. В системе ЧПУ станка регистрируется положение контакта и подается команда остановить движение станка.

Предпочтительна высокая скорость измерений, хотя она должна выбираться так, чтобы обеспечивать останов станка, не выходя за пределы перебега щупа и измерительные возможности станка. Следует соблюдать указания по выбору скорости подачи, предлагаемые производителем станка.

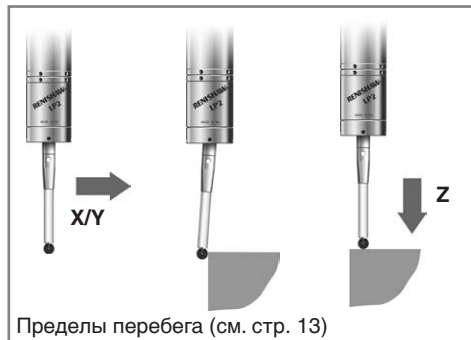
Чтобы получить сигнал срабатывания, следует перемещать датчик, нацеливаясь на точку, лежащую далее ожидаемой поверхности, но в пределах перебега щупа.

После соприкосновения щупа с поверхностью он отводится от поверхности.

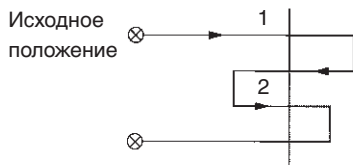
Одинарное и двойное касание

Если последовательность работы датчика предусматривает одно касание, то тогда после выполнения измерительного перемещения датчик можно вернуть в начальное положение.

С некоторыми типами ЧПУ предпочтительно использование метода двойного касания, поскольку высокие скорости подачи могут приводить к низкой повторяемости результатов.



В случае использования метода двух касаний при первом перемещении выполняется быстрый поиск поверхности, затем датчик отводится обратно в положение вблизи поверхности, и после этого выполняется второе перемещение на пониженной скорости подачи, что позволяет регистрировать положение поверхности более точно.



Запаздывания в работе системы

Повторяемость запаздываний в работе системы лежит в пределах менее 2 мкс, запаздывания остаются постоянными для каждого направления измерения.

Запаздывания автоматически компенсируются при условии, что перемещение при калибровке выполняется в том же самом направлении и с той же скоростью, что и измерительное перемещение.

Калибровка системы

В целях автоматической компенсации погрешностей следует выполнять калибровку системы датчика при постоянной скорости в направлении измерения в следующих случаях:

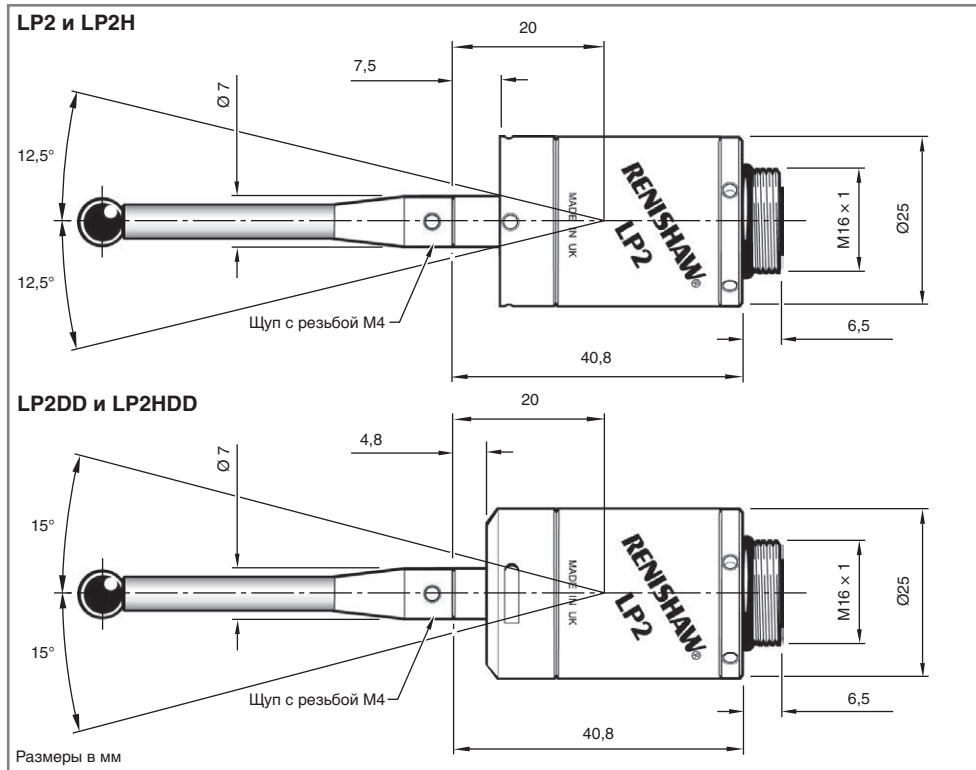
1. Перед началом использования системы.
2. При использовании нового щупа.
3. В случае изгиба щупа.
4. Для учета теплового расширения станка.
5. При низкой повторяемости результатов переустановки хвостовика в шпиндель станка.

Исполнения		LP2 / LP2DD	LP2H / LP2HDD
Применение		Измерение деталей и настройка на технологическую операцию на токарных станках, обрабатывающих центрах и шлифовальных станках с ЧПУ любых габаритов.	
Способ передачи сигнала		Проводной или в сочетании с модулями, передающими оптический или радиосигнал.	
Совместимые интерфейсы	Проводной	HSI, HSI-C, MI 8-4, FS1i или FS2i	
	Оптические	OMI-2 / OMI-2T / OMI-2H / OSI или OSI-D с OMM-2 или OMM-2C	
	Радиочастотный	RMI-Q	
Рекомендуемые щупы		от 50 до 100 мм Выбор материала щупа зависит от решаемой задачи.	от 50 до 150 мм Выбор материала щупа зависит от решаемой задачи.
Масса		65 г	
Направление измерений		$\pm X$, $\pm Y$, $+Z$	
Односторонняя повторяемость		1,00 мкм 2σ (см. примечание 1)	2,00 мкм 2σ (см. примечание 1)
Усилия срабатывания щупа (см. примечания 2 и 3)			
Малое усилие в плоскости XY		0,50 Н, 51 гс	2,00 Н, 204 гс
Большое усилие в плоскости XY		0,90 Н, 92 гс	4,00 Н, 408 гс
В направлении +Z		5,85 Н, 597 гс	30,00 Н, 3059 гс

Пределные значения перебега шупа	LP2	LP2DD	LP2H	Датчик LP2HDD
$\pm X/\pm Y$	14,87 мм $\pm 12,5^\circ$	19,06 мм $\pm 15^\circ$	14,87 мм $\pm 12,5^\circ$	19,06 мм $\pm 15^\circ$
Z	6,5 мм 4,5 мм при наличии отражателя стружки		5,0 мм 4,5 мм при наличии отражателя стружки	
Крепление	Резьба M16, для удлинителей LPE и переходников.			
Степень защиты оболочки	IPX8, BS EN 60529:1992+A2:2013 (IEC 60529:1989+A1:1999+A2:2013)			
Температура хранения	От -25°C до $+70^\circ\text{C}$			
Рабочая температура	От $+5^\circ\text{C}$ до $+55^\circ\text{C}$			

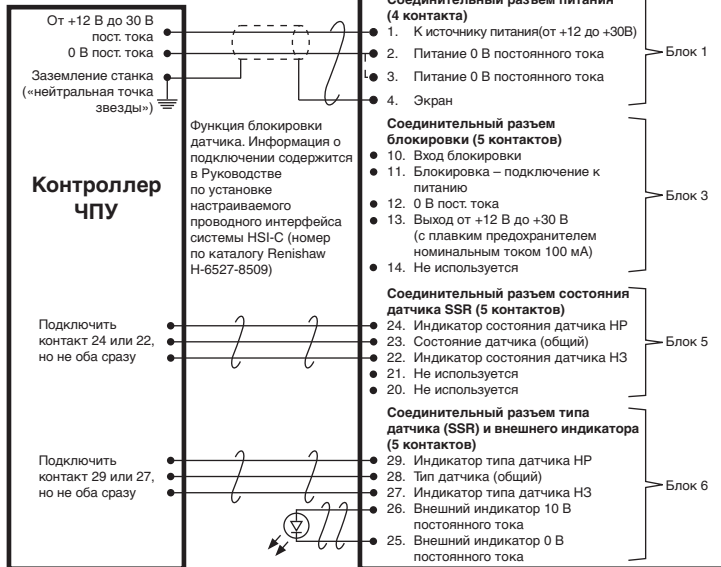
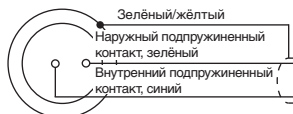
- Примечание 1 Проверка эксплуатационных характеристик выполнялась при стандартной скорости 480 мм/мин с шупом 35 мм. В зависимости от требований конкретной задачи может выбираться более высокая скорость.
- Примечание 2 Усилие срабатывания — это усилие, оказываемое шупом на измеряемый объект в момент срабатывания датчика. В некоторых случаях величина этого усилия является критическим фактором. Максимальное прилагаемое усилие достигается после точки срабатывания, т. е. при перебеге. Величина усилия зависит от соответствующих переменных факторов, включая скорость измерения и величину замедления перемещения на станке.
- Примечание 3 Здесь указаны заводские настройки; для исполнений LP2 и LP2DD предусмотрена ручная регулировка; для исполнений LP2H и LP2HDD регулировка не предусмотрена.

ПРИМЕЧАНИЕ. Рекомендации по выбору шупов содержатся в документе «Технические характеристики шупов и принадлежностей» (номер по каталогу Renishaw H-1000-3216).



Цоколь с жестким креплением держателя датчика FS1*/FS2* для стандартного датчика

* Подключение экрана отсутствует



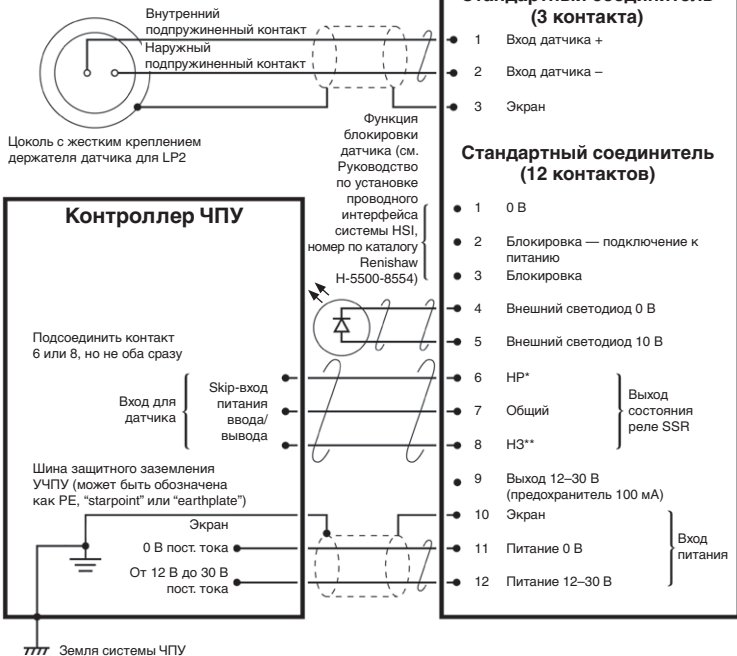
ПРИМЕЧАНИЯ:

При подключении датчика LP2 к интерфейсному блоку HSI-C следует использовать разъем с надписью STANDARD PROBE.

При подключении выхода неполярного электронного реле (SSR) как нормально разомкнутого (НР) датчик LP2 остается в активном (готовом к измерениям) состоянии, если произойдет сбой подачи электроэнергии или повреждение датчика.

Состояние датчика	Нормально разомкнутый (НР)	Нормально замкнутый (НЗ)
Датчик сработал	Замкнуто	Разомкнуто
Датчик готов к измерениям	Разомкнуто	Замкнуто

Рекомендуемая схема подключения датчика LP2 к интерфейсному блоку HSI

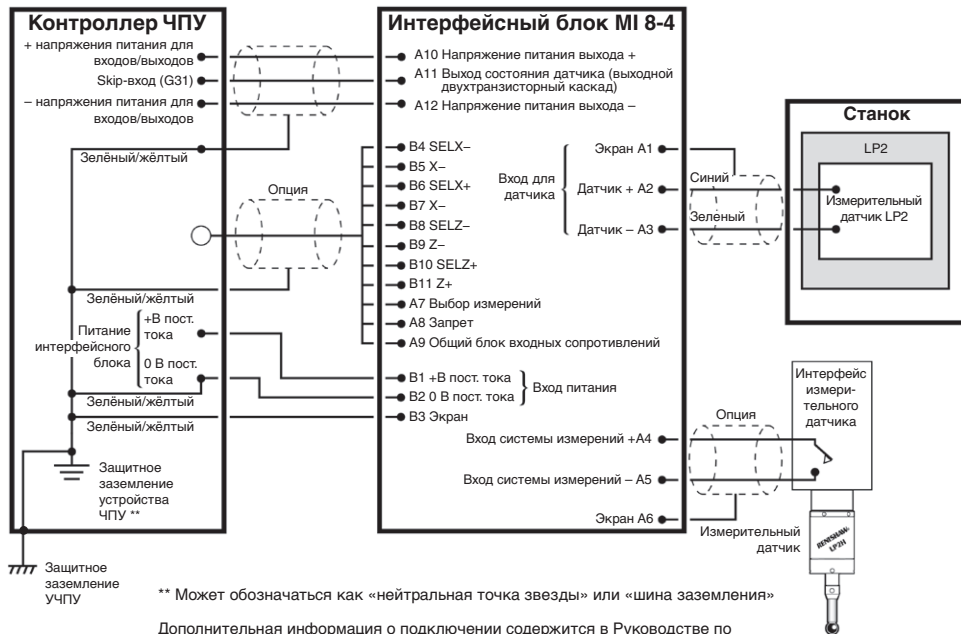


ПРИМЕЧАНИЯ

При подключении датчика LP2 к интерфейсному блоку HSI следует использовать разъем с надписью STANDARD PROBE.

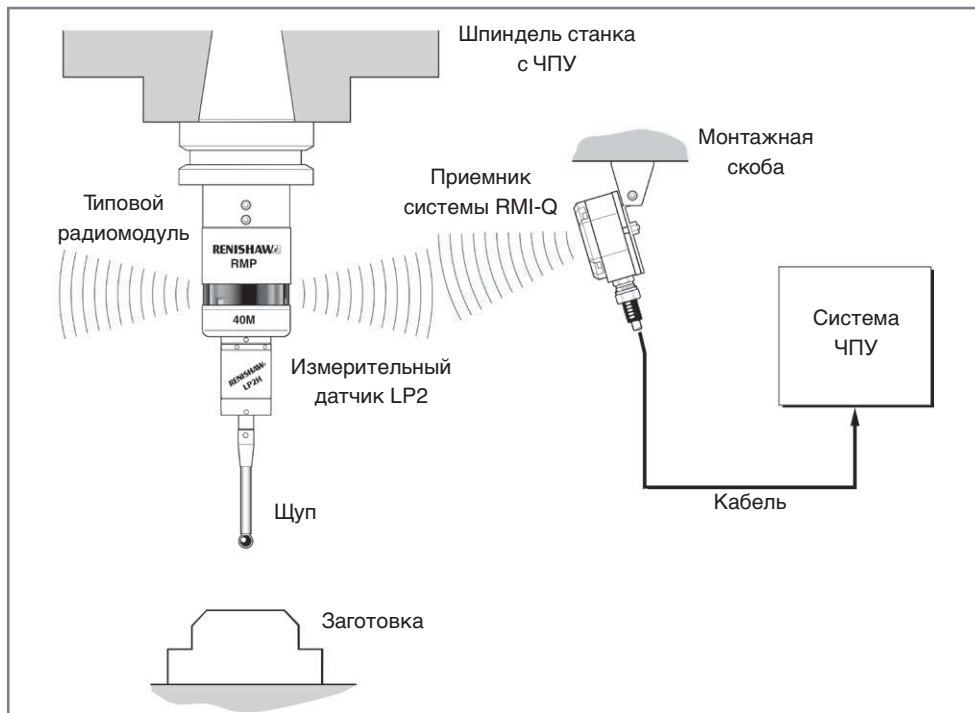
При подключении выхода неполярного электронного реле (SSR) как нормально разомкнутого (НР) датчик LP2 остается в активном (готовом к измерениям) состоянии, если произойдет сбой подачи электроэнергии или повреждение датчика.

Состояние датчика	* Нормально разомкнутый (НР)	** Нормально замкнутый (НЗ)
Датчик сработал	Замкнуто	Разомкнуто
Датчик готов к измерениям	Разомкнуто	Замкнуто

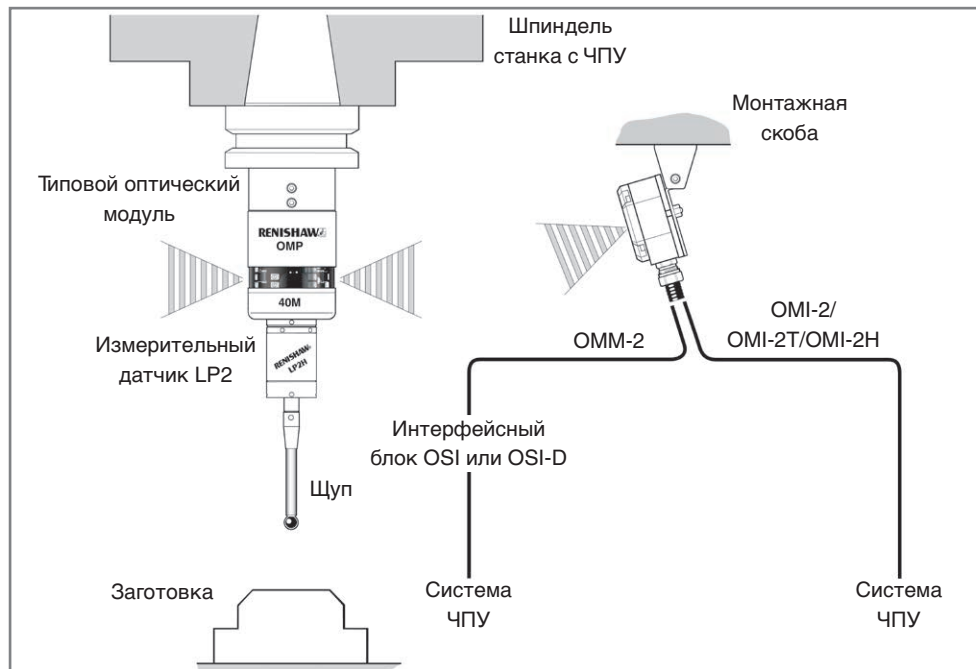


Дополнительная информация о подключении содержится в Руководстве по установке и эксплуатации интерфейсного блока MI 8-4 (номер по каталогу Renishaw H-2000-5008).

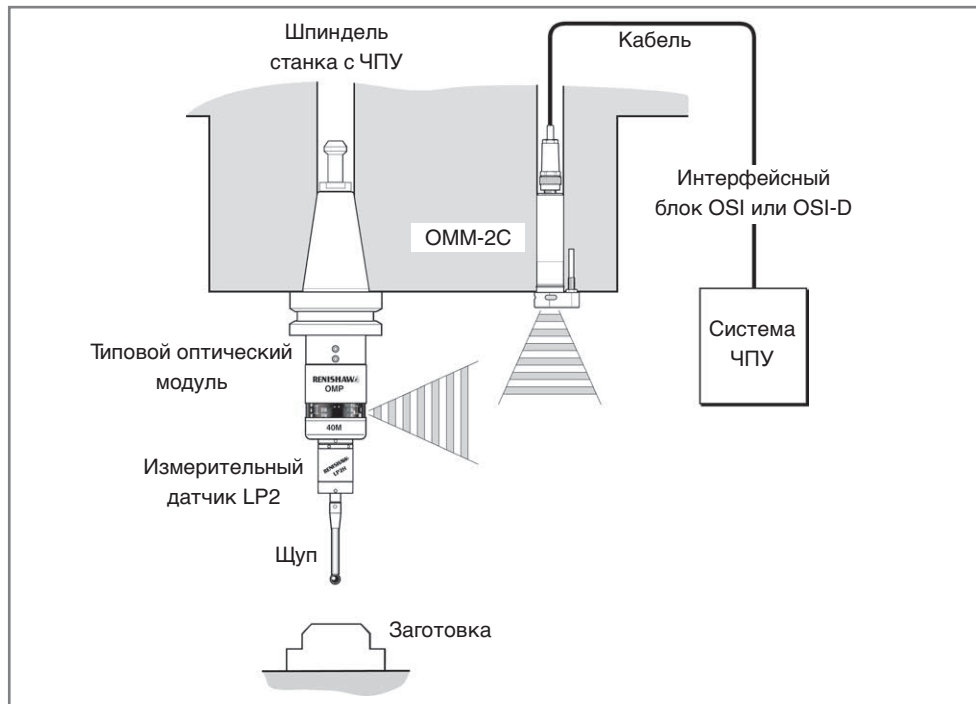
Обработка центры (передача радиосигнала)



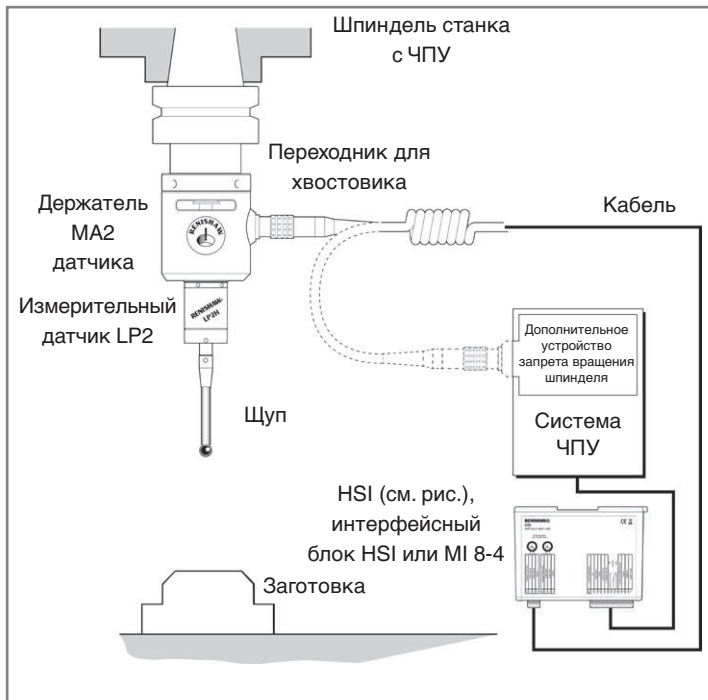
Обработывающие центры с приемником OMM-2 и интерфейсом OSI или OSI-D либо с интерфейсом/приемником OMI-2 / OMI-2T / OMI-2H (оптический способ передачи сигнала)



Обработывающие центры с приемником OMM-2C и интерфейсом OSI или OSI-D (оптический способ передачи сигнала)

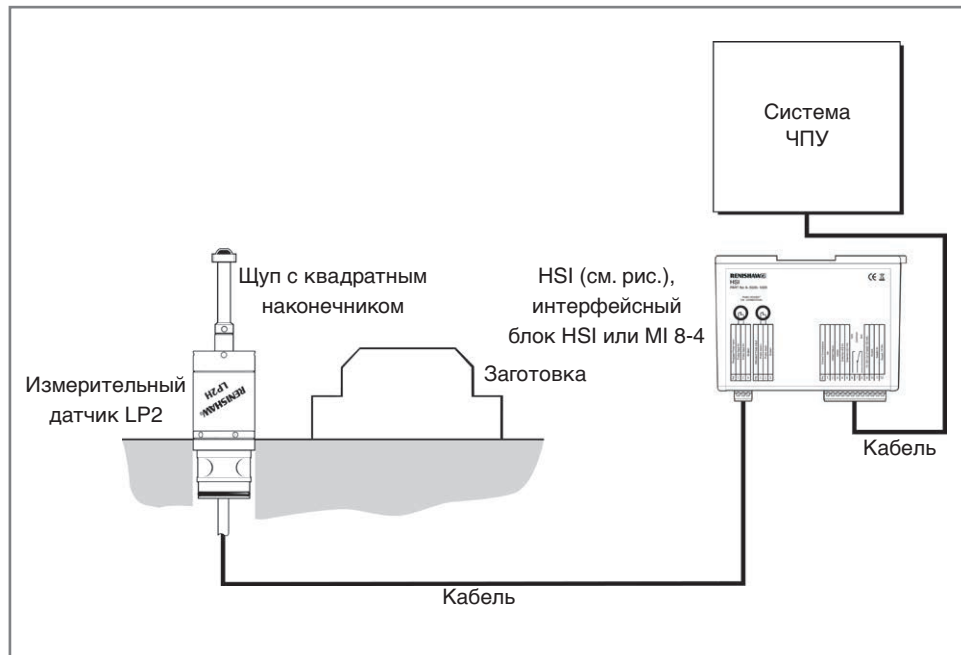


Обработывающие центры (передача сигнала по кабелю)

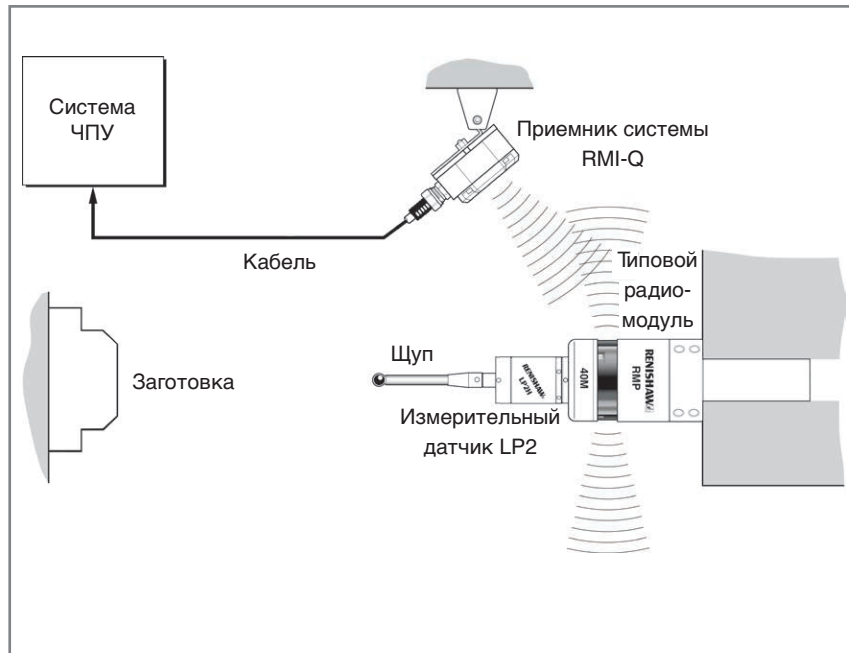


ВНИМАНИЕ! При подсоединенном витом кабеле измерительный датчик **не должен вращаться (проворачиваться)** на станке. Это может привести к травмированию персонала свободным концом кабеля или в результате запутывания кабеля.

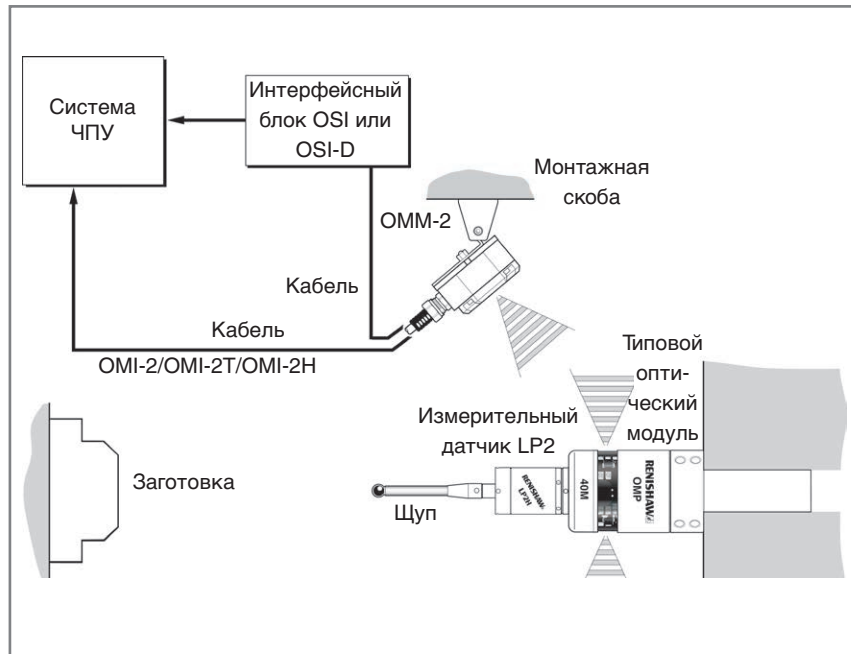
Обработывающие центры (проводная передача сигнала, наладка инструмента)



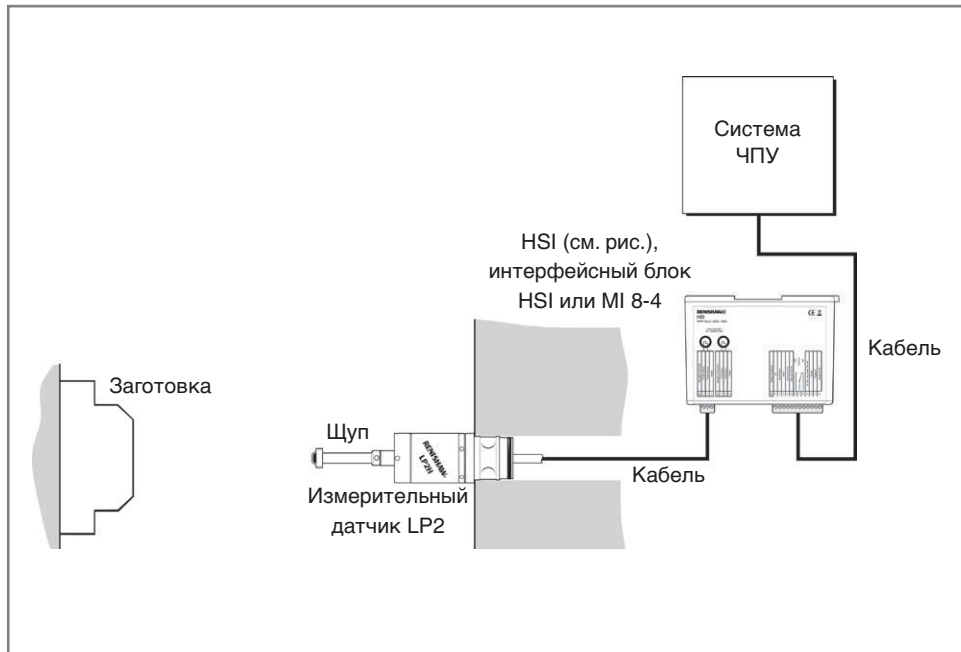
Токарные станки (передача сигнала по радиоканалу)



Токарные станки (передача оптического сигнала)



Токарные станки (передача сигнала по кабелю)



Датчики LP2 и LP2DD предусматривают регулировку

Датчики LP2H и LP2HDD не имеют регулировки

Усилие срабатывания щупа определяется давлением, оказываемым внутренней пружиной, которое задается компанией Renishaw. Регулировка давления пружины пользователем допускается только при определенных обстоятельствах, например при повышенной вибрации станка, вызывающей ложные срабатывания, или при недостаточном давлении для массы щупа.

Слабое давление обеспечивает повышение чувствительности датчика. Чтобы уменьшить давление, необходимо повернуть гаечный ключ против часовой стрелки так, чтобы получить нужное давление; в определенный момент при повороте ключа достигается упор.

Чтобы увеличить давление, необходимо повернуть ключ по часовой стрелке. Необходимо соблюдать осторожность, т.к. внутренний винт может оказаться полностью выкрученным. Если это все же случилось, нужно полностью снять усилие на щупе и

повернуть ключ против часовой стрелки, чтобы снова ввести резьбу в зацепление. Если это сделать не удастся, следует вернуть измерительный датчик своему поставщику для ремонта.

ВНИМАНИЕ! Регулировка давления пружины и использование щупа, тип которого отличается от типа калибровочного щупа, может привести к отклонению значений повторяемости от результатов, указанных в сертификате калибровки.



Центрирование щупа (см. рис. на стр. 28)

Положение щупа устанавливается с использованием образцовой меры или индикатора часового типа.

Токарные станки – измерения

Во избежание ошибки при измерении диаметров щуп устанавливается на высоте оси шпинделя станка. Для правильного программирования положение щупа должно соответствовать обычному (нормальному) положению режущей кромки инструмента.

1. Переходник MA4 90°

Датчик устанавливается по окружности на 360°.

2. Регулируемый держатель FS3

Держатель поворачивается, опираясь на два шарика диаметром $\varnothing 6$ мм. Два противоположных винта предназначены для тонкой регулировки наклона в пределах $\pm 4^\circ$ к оси вращения.

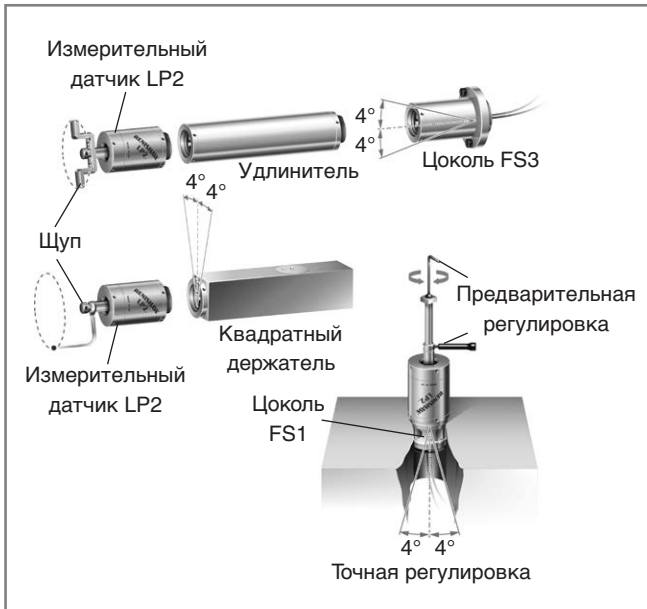
3. Квадратный держатель

Два противоположных винта предназначены для тонкой регулировки наклона в пределах $\pm 4^\circ$ к оси вращения.

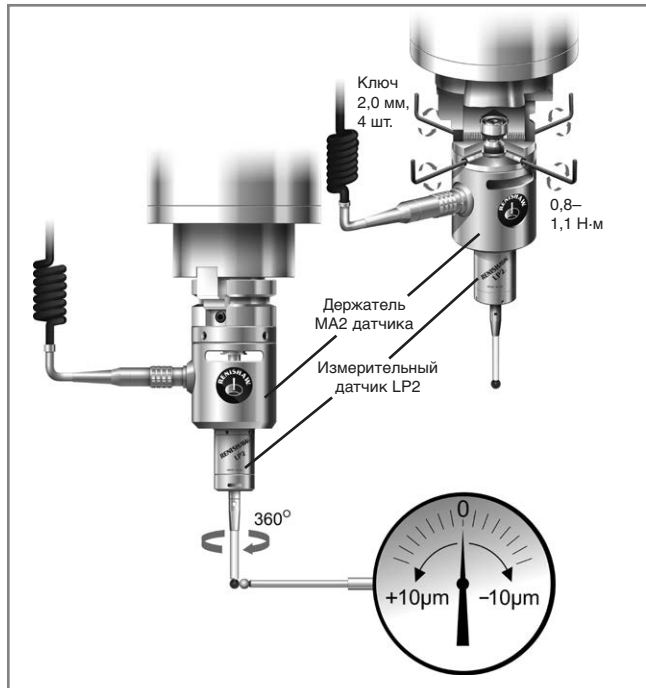
Токарные станки и обрабатывающие центры

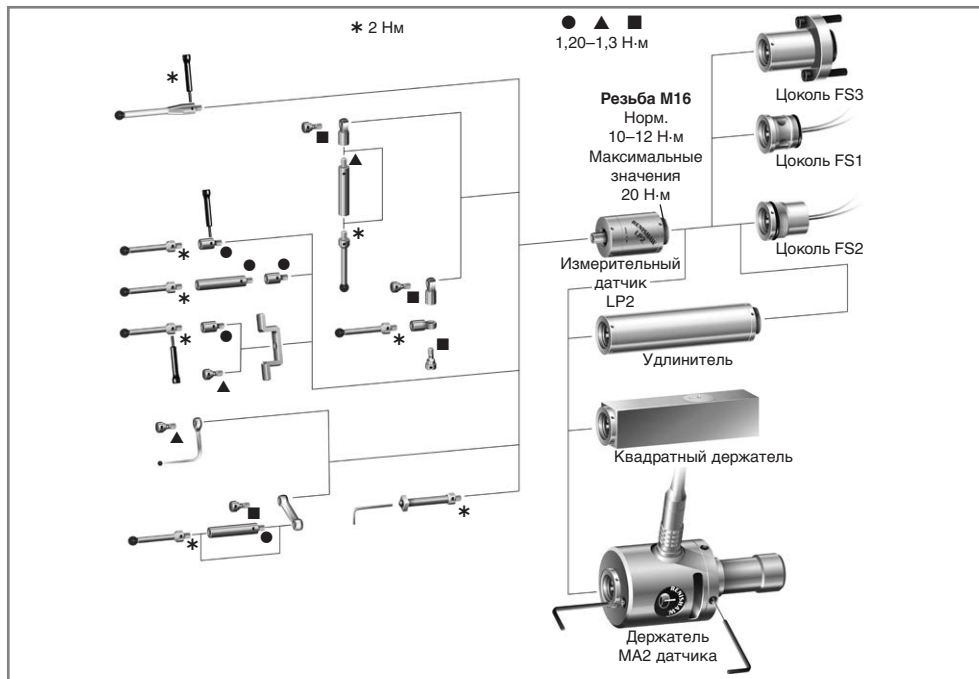
4. Настройка инструмента

Квадратный наконечник щупа должны быть выставлен точно по осям X и Y станка (обрабатывающего центра) и по оси X (токарного станка). Грубое центрирование достигается регулировкой наконечника щупа. Цоколь FS1 (опция) обеспечивает тонкую регулировку наклона в пределах $\pm 4^\circ$ к оси вращения.



1. **Только переходник хвостовика** (см. рис. на стр. 30) — установить переходник в хвостовик и затянуть болты хвостовика.
2. Установить держатель MA2 на хвостовик или переходник хвостовика. Затянуть два крепежных винта держателя MA2, затем отпустить их на пол-оборота.
3. Выставить по центру два винта держателя MA2, т. е. в середине пазов MA2.
4. Неплотно вкрутить четыре центрирующих винта.
5. Вставить узел измерительного датчика в шпиндель станка.
6. Установить индикатор часового типа (D.T.I) на щуп, слегка касаясь щупа, чтобы не отклонять его.
7. Подсоединить витой кабель к держателю MA2 и к интерфейсу.
8. Включить питание, чтобы проконтролировать любое случайное срабатывание щупа в процессе регулировки.
9. Переключить коробку передач шпинделя на нейтраль или на высокую передачу, чтобы облегчить проворачивание шпинделя вручную. Проконтролировать показания индикатора часового типа в процессе вращения шпинделя.
10. Отрегулировать по очереди положение каждого из четырех центрирующих винтов. После каждой операции регулировки отпускать оказывающий действие винт, создавая зазор относительно центрального вала. Повторять эти операции, пока щуп не будет отцентрирован. После этого затянуть два крепежных винта держателя MA2 и четыре центрирующих винта.





ПРИМЕЧАНИЕ. Рекомендации по выбору шупов содержатся в документе «Технические характеристики шупов и принадлежностей» (номер по каталогу Renishaw H-1000-3216).

Программные средства для токарных станков и обрабатывающих центров

Эффективные программные средства обеспечивают наличие следующих функций:

- простые в использовании стандартные программы калибровки;
- обновление коррекций на инструмент;
- срабатывание сигнализации при обнаружении поломки инструмента или установка флага указания на корректирующие действия;
- обновление рабочих координатных систем для правильного выполнения позиционирования;
- выдача измеренных размеров и обновление коррекции на инструмент для ее автоматической компенсации;
- вывод результатов измерений в форме отчета на внешний компьютер или принтер;
- задание допусков на элементы деталей.

ПРИМЕЧАНИЕ. Измерительные циклы для датчиков и элементы зависят от программного обеспечения станка. Стандартные измерительные циклы для датчиков могут быть приобретены в компании Renishaw.

Проверка пригодности Вашего программного обеспечения

1. Включены ли в используемый программный пакет циклы калибровки, позволяющие компенсировать неточность центрирования щупа? Если нет, то необходимо выполнять центрирование щупа механическим способом.

ПРИМЕЧАНИЕ. При использовании на обрабатывающих центрах, если щуп датчика не совпадает с осью шпинделя, важно следить за повторяемостью ориентирования шпинделя: низкая повторяемость приводит к ухудшению точности контактных измерений.

2. Позволяет ли используемый программный пакет выполнять компенсацию отклонений характеристик срабатывания датчика вдоль всех направлений измерений?
3. Позволяет ли используемый программный пакет автоматически привязывать систему координат программы к соответствующему элементу детали для настройки на технологическую операцию (распределения припусков)?

Ремонт

Пользователь может выполнять процедуры по обслуживанию, описанные в данном руководстве.

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

Оборудование, требующее гарантийного ремонта, переборки или обслуживания, подлежит возврату поставщику.

Техническое обслуживание

ВНИМАНИЕ! Датчик является прецизионным устройством, при работе с которым необходимо обязательно соблюдать осторожность.

Измерительный датчик предназначен для эксплуатации в условиях, типичных для работы на станках. Нельзя допускать скопления стружки вокруг корпуса датчика и попадания загрязнений или жидкости в герметизированные рабочие детали. Необходимо следить за соблюдением чистоты соприкасающихся друг с другом поверхностей и обеспечивать отсутствие преград/помех в промежутках индуктивной передачи сигналов. Необходимо периодически проверять заднее уплотнительное кольцо датчика, кабели и разъемы на отсутствие повреждений и ослабления затяжки.

Чистка переднего уплотнения датчика

LP2 и LP2H

Грязь может скапливаться в полости под уплотнением металлического колпачка.

LP2DD и LP2HDD

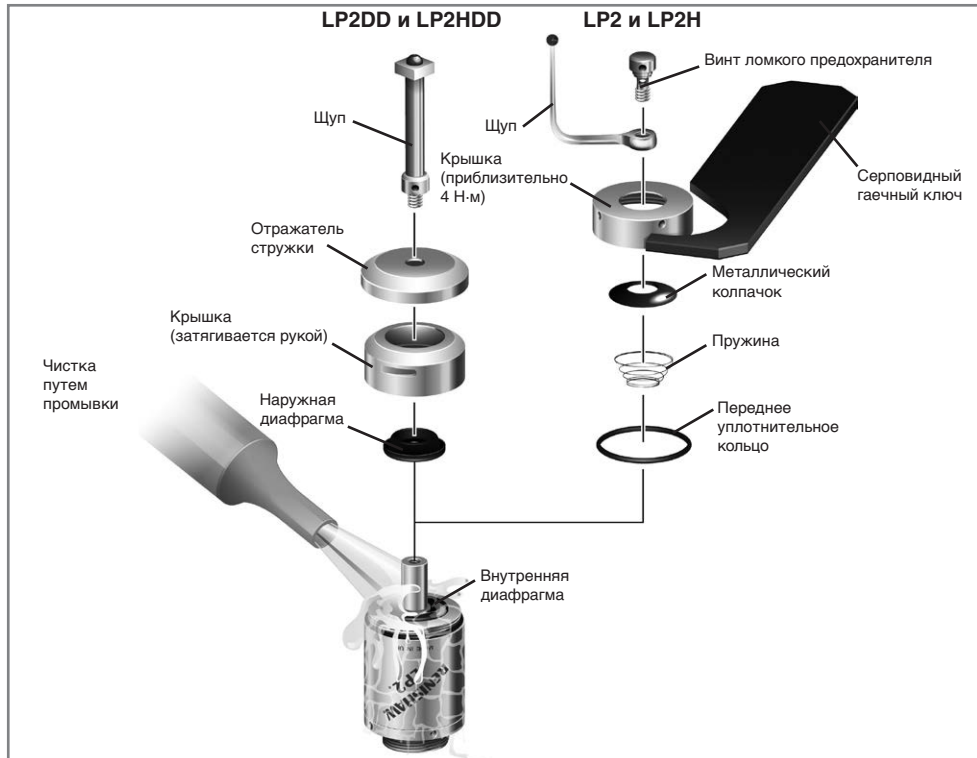
Грязь может скапливаться в полости под наружной диафрагмой (предлагаются сменные комплекты наружной диафрагмы).

LP2, LP2H, LP2DD и LP2HDD

Ежемесячно необходимо снимать верхнюю крышку щупа (в комплекте предусмотрен серповидный ключ для снятия крышки) и удалять все скопившиеся отходы струей СОЖ под низким давлением. Нельзя пользоваться острым инструментом и обезжиривающими средствами. Периодичность чистки может быть увеличена или сокращена в зависимости от скорости накопления загрязнений. В случае повреждения внутренней диафрагмы следует вернуть измерительный датчик своему поставщику для ремонта.

Повторная сборка узлов датчика

ВНИМАНИЕ! Запрещается использовать измерительный датчик при снятой крышке. Необходимо убедиться в том, что измерительный датчик плотно сидит в своем крепежном гнезде.



Неисправность	Причина	Способ устранения неисправности
Полный отказ.	Неправильно выставлены передающие модули.	Выставить должным образом.
	Передающие модули повреждены.	Вернуть поставщику для ремонта. Сведения о передаче сигналов см. в соответствующем руководстве по установке.
	Воздушный промежуток для индуктивной передачи сигналов забит стружкой.	Очистить.
	Неплотная посадка.	Проверить все болтовые и винтовые соединения на плотность затяжки.
	Не загорается светодиод интерфейса.	Проверить предохранители.
	Нарушение электрических соединений.	Проверить соединения.
	Нарушение целостности экрана кабеля.	Замените кабель.

Неисправность	Причина	Способ устранения неисправности
Полный отказ (продолжение).	Неправильное напряжение.	Проверить напряжение питания в сети.
	Неисправность измерительного датчика.	Нарушена целостность цепи датчика.
	Слишком малое давление пружины датчика.	Увеличить давление пружины щупа.
	Повреждена крепежная оснастка измерительного датчика.	Отремонтировать или заменить.
Низкая повторяемость измерений.	Неправильно выставлены передающие модули.	Выставить должным образом.
	Неплотная посадка.	Проверить все болтовые и винтовые соединения на плотность затяжки.
	Ослаблено крепление щупа.	Затянуть.
	Нарушение электрических соединений.	Проверить соединения.
	Чрезмерная вибрация станка.	Увеличить давление пружины.

Неисправность	Причина	Способ устранения неисправности
Ложные показания.	Нарушение целостности экрана кабеля.	Заменить.
	Плохо отрегулировано напряжение питания.	Отрегулировать должным образом.
	Чрезмерная вибрация станка.	Исключить вибрацию или подтянуть пружину щупа (отрегулировать давление пружины).
Неправильная повторная активация (датчик готов к измерениям, а индикатор состояния горит красным или выключен).	Давление пружины слишком мало.	Отрегулировать давление пружины.
	Внутренняя диафрагма проколота или повреждена иным образом.	Вернуть поставщику для ремонта.

Тип	Артикул	Описание
LP2	A-2063-6098	Датчик LP2 в комплекте с двумя серповидными ключами и набором инструментов ТК1.
LP2DD	A-2063-8020	Датчик LP2DD в комплекте с двумя серповидными ключами и набором инструментов для головки датчика.
LP2H	A-2064-0002	Датчик LP2H в комплекте с двумя серповидными ключами и набором инструментов ТК1.
Датчик LP2HDD	A-2064-0032	Датчик LP2HDD в комплекте с двумя серповидными ключами и набором инструментов для головки датчика.
Держатель МА2	A-2063-7868	Держатель МА2 датчика в комплекте с крепежными винтами.
Адаптер	M-2063-7865	Переходник хвостовика для держателя МА2 датчика в комплекте с крепежными винтами.
Кабель	A-1016-6451	Кабель в сборе для держателя МА2 датчика.
Комплект для техобслуживания	A-2063-7542	Комплект для техобслуживания датчика LP2 включает в себя переднюю крышку, металлический колпачок, пружину и уплотнительные кольца.
Отражатель	M-2063-8003	Отражатель стружки диаметром 28 мм для защиты датчика от попадания горячей стружки.
Комплект диафрагмы	A-2063-8030	Наружная диафрагма и принадлежности для замены уплотнительного кольца.
Комплект для модификации	A-2063-8023	Комплект для модификации датчиков LP2 и LP2H в стандартное исполнение DD; включает в себя переднее кольцо, наружную диафрагму, уплотнительное кольцо, два серповидных ключа.

Тип	Артикул	Описание
PS3-1C	A-5000-3709	Керамический щуп длиной 50 мм со сферическим наконечником диаметром 6 мм.
PS2-41	A-5000-6403	Квадратный щуп для наладки инструмента.
Защитное приспособление	M-5000-7582	Переходник щупа с ломким предохранителем для защиты прямых стальных щупов.
Защитное приспособление	M-5000-7587	Винт с ломким предохранителем для защиты прямых стальных щупов.
Защитное приспособление	M-5000-7588	Винт с ломким предохранителем для поворотного переходника.
TK1	A-2053-7531	Комплект инструментов для головки измерительного датчика.
Серповидный гаечный ключ	A-2063-7587	С-образный гаечный ключ.
Интерфейсный блок MI 8-4	A-2157-0001	Интерфейсный блок MI 8-4 с двусторонними самоклеящимися креплениями (типа «липучка») и оснасткой для крепления на DIN рейку; руководство по установке и эксплуатации и упаковка.
Интерфейсный блок HSI	A-5500-1000	Интерфейс HSI для системы датчика с оснасткой для крепления на DIN рейку и тремя контактными колодками; краткое руководство и упаковка.
Интерфейсный блок HSI-C	A-6527-1000	Интерфейсный блок HSI-C системы датчика. Краткое руководство и упаковка.

Тип	Артикул	Описание
Клеммная колодка (только для HSI-C)	P-CN47-0082	Клеммная колодка на 4 контакта (требуется 1 шт.)
Клеммная колодка (только для HSI-C)	P-CN47-0083	Клеммная колодка на 5 контактов (требуется 5 шт.)
Набор клеммных ярлыков (только для HSI-C)	M-5358-0202	Клеммные ярлыки HSI-C
Документация. Можно загрузить с нашего веб-сайта www.renishaw.ru .		
MI 8-4	H-2000-5008	Руководство по установке и эксплуатации Интерфейсный блок MI 8-4.
Интерфейсный блок HSI	H-5500-8566	Краткое руководство по началу работы для быстрой настройки интерфейса HSI.
HSI-C	H-6527-8500	Краткое руководство по началу работы для быстрой настройки интерфейса HSI-C.
Щупы	H-1000-3216	Технические характеристики контактных щупов и дополнительных приспособлений
Программное обеспечение для измерений	H-2000-9048	Проспект: Программное обеспечение для измерений на станках. Программы и возможности.

Отказ от ответственности

НЕ СМОТЯ НА ТО, ЧТО ПЕРЕД ПУБЛИКАЦИЕЙ ЭТОГО ДОКУМЕНТА БЫЛИ ПРЕДПРИНЯТЫ СУЩЕСТВЕННЫЕ УСИЛИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ТОЧНОСТИ ЕГО СОДЕРЖАНИЯ, В СООТВЕТСТВИИ С ДЕЙСТВУЮЩИМ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВОМ, ИСКЛЮЧАЮТСЯ ЛЮБЫЕ ВЫТЕКАЮЩИЕ ИЗ ДАННОГО ТЕКСТА ГАРАНТИИ, УСЛОВИЯ, ОБЯЗАТЕЛЬСТВА И ОТВЕТСТВЕННОСТЬ.

RENISHAW ОСТАВЛЯЕТ ЗА СОБОЙ ПРАВО ВНОСИТЬ ИЗМЕНЕНИЯ В НАСТОЯЩИЙ ДОКУМЕНТ, В ОБОРУДОВАНИЕ И / ИЛИ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, А ТАКЖЕ В УКАЗАННЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, БЕЗ УВЕДОМЛЕНИЯ О ТАКИХ ИЗМЕНЕНИЯХ.

Торговые марки

RENISHAW® и его графическое изображение датчика являются зарегистрированными товарными знаками Renishaw plc. Названия продуктов Renishaw, обозначения и слоган «apply innovation» являются торговыми марками Renishaw plc или ее дочерних компаний. Названия других брендов, продуктов или компаний являются товарными знаками соответствующих владельцев.

Гарантийные обязательства

Если вы и Renishaw не договорились и не подписали отдельное письменное соглашение, оборудование и / или программное обеспечение продаются в соответствии со стандартными Условиями и Положениями Renishaw, поставляемыми с таким оборудованием и / или программным обеспечением, или доступными по запросу в местном офисе Renishaw.

Компания Renishaw предоставляет гарантию на свое оборудование и программное обеспечение в течение ограниченного периода времени (как указано в Стандартных Условиях и Положениях) при условии, что они установлены и используются в точности так, как это определено в соответствующей документации Renishaw. Чтобы узнать полную информацию о предоставляемой гарантии Вам следует ознакомиться с этими Стандартными Условиями и Положениями.

Оборудование и / или программное обеспечение, приобретенное вами у стороннего поставщика, регулируется отдельными условиями, предоставляемыми с таким оборудованием и / или программным обеспечением. Для детализированной информации Вы должны проконсультироваться со своим сторонним поставщиком.

Директива China RoHS (по ограничению использования опасных веществ)

Для получения подробной информации о Директиве China RoHS посетите веб-страницу:

www.renishaw.ru/mtpchinarohs.

Изменения в конструкции 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.

Декларация о соответствии требованиям ЕС



Компания Renishaw plc заявляет под свою ответственность, что датчик LP2 соответствует действующему законодательству Евросоюза.

Полный текст декларации о соответствии требованиям ЕС доступен по адресу:

www.renishaw.ru/mtpdpc

Директива WEEE



Наличие данного символа на изделиях и/или в сопроводительной документации компании Renishaw указывает на то, что данное изделие не может быть утилизировано 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.

Регламент REACH

Информация, требуемая согласно Статье 33 (1) Регламента (ЕС) № 1907/2006 («REACH»), касающегося продуктов, содержащих особо опасные химические вещества (Substances of Very High Concern - SVHC), доступна по адресу:

www.renishaw.ru/REACH

ООО «Ренишоу»
ул. Кантемировская 58
115477 Москва
Россия

телефон +7 495 899 0202
факс +7 495 899 0228
эл. почта russia@renishaw.com
www.renishaw.ru

RENISHAW 
apply innovation™

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



H - 2000 - 5167 - 07