

Контактные измерительные системы для координатно-измерительных машин



Введение



Технология Renishaw

Компания Renishaw – мировой лидер в области автоматизации измерений. Она выпускает оборудование, которое позволяет добиваться предельной точности при обработке изделий на станках и выполнять контролепригодные измерения в соответствии с международным стандартами.

Датчики касания Renishaw позволяют быстро и с высокой повторяемостью выполнять измерения на координатно-измерительных машинах (КИМ).

Компанией разработан широкий спектр автоматических контактно-измерительных систем для контроля соответствия изготовленных деталей технической документации.

Использование датчиков касания на станках с ЧПУ во время изготовления детали позволяет осуществлять автоматический контроль процесса обработки. Тем самым устраняется необходимость в выполнении дорогостоящих ручных операций, требующих больших временных затрат.

Кроме того, продукция компании Renishaw позволяет существенно расширить возможности КИМ обеспечивая возможность сканирования и оцифровки трехмерных поверхностей.

Renishaw также разработала сканер Cyclone и соответствующее программное обеспечение – экономичное автономное устройство для оцифровки деталей с трехмерными поверхностями.

Революционная производственная система Renishaw RAMTIC позволяет по максимуму использовать потенциал имеющихся станков, обеспечивая на одном и том же станке фрезерование, токарную обработку и контроль деталей в сочетании с автоматической загрузкой заготовок и выгрузкой изготовленных деталей.

Renishaw также разработала автоматическую систему ballbar и устройство MCG для проверки объемной точности станков с ЧПУ и КИМ. Регулярные проверки с помощью этих систем позволяют не только осуществлять мониторинг технического состояния станков и координатно-измерительных машин, но и поддерживать на надлежащем уровне их точность.

Для всесторонней калибровки станков, КИМ и другого оборудования имеются инновационные лазерные интерферометры Renishaw.

Компания Renishaw выпускает лазерные шкалы и преобразователи линейных и угловых перемещений (энкодеры) для прецизионного позиционирования с обратной связью, которые находят применение при создании самого разного оборудования. Жесткие шкалы заданной длины не требуются, поскольку Renishaw разработала наклеиваемую гибкую масштабную ленту, от которой всегда можно отрезать кусок нужной длины.

Действуя в русле инновационных разработок, компания Renishaw также создала рамановский микроскоп и ряд дополнительных приспособлений для неразрушающего исследования вещества и рамановской 2D-визуализации его поверхности.

Завоевав ведущие позиции на промышленном рынке, группа компаний Renishaw продолжает расширять ассортимент своей продукции, дополняя его изделиями для интенсивно развивающихся областей производства по всему миру. Нацеленность на конкретные секторы рынка приводит к непрерывной разработке и внедрению принципиально новых изделий, которые значительно расширяют возможности производства в самых разных отраслях промышленности.

Контактные измерительные системы для координатно-измерительных машин

Введение в технологию контактных измерений на КИМ

Координатно-измерительные машины (КИМ) используются в самых разных отраслях промышленности, особенно для контроля изделий по окончании их изготовления. Датчики касания и контактно-измерительные системы Renishaw завоевали всемирное признание в качестве самого удачного измерительного инструмента для быстрой и точной проверки изделий. КИМ, применяемые для проверки качества, комплектуются датчиками касания и вытесняют традиционное ручное измерительное оборудование, такое как микрометры, штангенциркули и специальные калибры.

Контактно-измерительные системы

Renishaw выпускает самые различные контактно-измерительные системы, из которых всегда можно выбрать оптимальное решение для любой задачи.

Установка датчика касания в КИМ

Для установки датчика касания в КИМ используется специальная головка. Тип головки зависит требуемой степени универсальности и автоматизации измерений. Компанией Renishaw разработана серия головок для ручных и автоматических контактно-измерительных систем.

С помощью моторизованных головок можно повысить скорость выполнения контактных измерений и выполнять на обычных 3-осевых КИМ 5-осевые измерения.

Моторизованные головки также совместимы с системой Renishaw для автоматической смены датчиков, которая быстро и в автоматическом режиме позволяет выполнять смену разных удлинителей и контактно-измерительных модулей.

Усовершенствованное управление

Ранее сканирование применялось только на относительно медленных КИМ, однако серия универсальных контроллеров Renishaw для КИМ сделала сканирование возможным при значительно более высоких скоростях.

Дополнительные приспособления

Серия различных дополнительных приспособлений расширяет возможности базовой комплектации контактно-измерительной системы. В частности, появляется функция автоматической смены контактных и измерительных модулей датчика при переходах между разными режимами измерений, а также удлинителей, делающих возможным контроль труднодоступных элементов детали.

Renishaw поставляет всевозможные щупы для контроля и сканирования деталей. Имеются щупы разнообразной формы и с различными размерами и установочными соединениями, так что для любого датчика можно подобрать щуп, обеспечивающий оптимальный режим его работы при решении поставленной метрологической задачи.

Во избежание ухудшения точности измерений заказывайте запасные щупы только у Renishaw!

Содержание

- 1 Как пользоваться этим руководством
- 2 Датчики касания без сменных контактных модулей
- 3 Датчики касания со сменными контактными модулями
- 4 Датчики сканирования
- 5 Ручные головки с автоматическим стыковочным соединением/соединением M8
- 6 Ручные головки с гнездом для стыковки контактного модуля TP20
- 7 Моторизованные головки сервоприводные
- 8 Моторизованные головки шаговые
- 9 Интерфейсы и контроллеры
- 10 Магазины для смены/хранения модулей датчика для датчиков/удлинителей с автоматическим соединением
- 11 Удлинители
- 12 Хвостовики
- 13 Дополнительные приспособления
- 14 Щупы и изделия по спецзаказу
- 15 Используемая терминология
- 16 Алфавитный указатель изделий

Как пользоваться этим руководством

Настоящая брошюра с ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИЕЙ поможет Вам выбрать оптимальную контактно-измерительную систему для своей КИМ. В состав системы входит датчик касания со щупом, приспособление для установки датчика в КИМ с помощью специальной головки или просто хвостовика и необходимые интерфейсы для датчика/головки.

ВЫБОР КОНТАКТНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Перед тем как приступить к выбору оптимальной контактно-измерительной системы следует четко понять круг задач, для решения которых предназначена Ваша КИМ. Контактные измерительные системы Renishaw позволяют выполнять контактные измерения любого типа, начиная от простых контактных измерений и заканчивая сканированием 3D-поверхностей сложной формы. Если ни одна стандартная система не подходит для решения Вашей задачи, к Вашим услугам отдел Renishaw по разработке нестандартных изделий.

Настоящее руководство поделено на несколько разделов, каждый из которых посвящен одной из составляющих контактной системы и подробно рассматривает конкретные достоинства каждого изделия. Спецификация на каждое изделие представлена таким образом, чтобы изделия одного типа было легко сравнивать между собой.

ВЫБОР КОНТАКТНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ШАГ ЗА ШАГОМ

ШАГ 1 (См. разделы 5/6/7/8)

СИСТЕМЫ, КОТОРЫЕ ПОДХОДЯТ ДЛЯ ВАШЕЙ КИМ

ВОПРОС: Какую КИМ Вы имеете или планируете приобрести?

КИМ С РУЧНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ – переходите к разделам 5/6, в которых представлена серия контактно-измерительных систем для ручных КИМ. Выберите датчик/датчики и головку/головки, которые Вам подходят, и перейдите к шагам 2 и 3, чтобы получить дополнительную информацию о выбранных изделиях и окончательно определиться со своим выбором.

КИМ С АВТОМАТИЧЕСКИМ УПРАВЛЕНИЕМ – переходите к разделам 7/8, в которых представлена серия контактно-измерительных систем для автоматических КИМ. Выберите датчик/датчики и головку/головки, которые Вам подходят, и перейдите к шагам 2 и 3, чтобы получить дополнительную информацию о выбранных изделиях и окончательно определиться со своим выбором.

Примечание: все датчики, представленные в настоящем руководстве, допускают использование на автоматических КИМ.

ШАГ 2 (См. разделы 2/3/4)

ВЫБОР ДАТЧИКА

Подробная информация о каждом датчике приведена в одном из этих трех разделов (см. ниже).

ДАТЧИКИ КАСАНИЯ (Разделы 2/3)

Датчики касания для контроля отдельных точек (их еще называют контактными датчиками) идеально подходят для проверки трехмерных призматических изделий и изделий известной формы на соответствие требованиям технической документации. Эти датчики отличаются широкими функциональными возможностями и подходят для решения самых разных задач, проверки изделий с поверхностью различной формы и изготовленных из разных материалов. Наличие разнообразных вспомогательных приспособлений дополнительно расширяет функциональные возможности этих датчиков. Имеются датчики касания двух типов: с функцией автоматической смены контактного модуля и без таковой. Функция автоматической смены контактного модуля является большим преимуществом, поскольку обеспечивает увеличение производительности при измерениях и позволяет в любой момент выбрать щуп, подходящий для решения конкретной задачи. Контактные датчики также имеют ряд других конструктивных особенностей. Так, можно выбрать датчик с механическим или электронным механизмом срабатывания. Размеры датчика зависят от его конструктивных особенностей. Большие датчики с механическим срабатыванием имеют большие размеры, отличаются высокой устойчивостью к внешним воздействиям и идеально подходят для КИМ с ручным управлением, поскольку имеют большой диапазон допустимых отклонений щупа. Малые датчики больше подходят для задач, в которых требуется контролировать труднодоступные элементы детали. Датчики Renishaw с электронным механизмом срабатывания имеют увеличенный срок службы, что особенно существенно при интенсивных контактных измерениях, а также обеспечивают повышенную, по сравнению с механическими датчиками, точность. В зависимости от типа КИМ и требуемого уровня функциональности можно выбрать датчик с установочным разъемом под хвостовик, резьбовым соединением M8 или автоматическим стыковочным соединением. Смена датчиков и удлинителей с автоматическим стыковочным соединением не составляет труда, в связи с чем возрастает универсальность и производительность КИМ.

КОНТАКТНЫЕ ДАТЧИКИ СКАНИРОВАНИЯ (Раздел 4)

Метод сканирования идеален для контроля отклонений от геометрической формы: облака из нескольких тысяч точек, получаемое при сканировании, несет гораздо более полную информацию об изделии, нежели координаты нескольких дискретных точек касания. Таким образом, при сканировании в течении короткого промежутка времени может быть получен огромный объем ценной и исчерпывающей информации. Серия датчиков сканирования Renishaw, как с фиксированным положением, так и с шаговым поворотом, обладает высокой точностью, устойчивостью к внешним помехам и низким усилием срабатывания. Во всех датчиках сканирования Renishaw реализована функция быстрой смены контактных модулей, что ведет к дополнительному повышению универсальности и производительности КИМ.

ШАГ 3 (См. разделы 5/6/7/8)

ВЫБОР ГОЛОВКИ ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ ДАТЧИКА

Определившись с выбором датчика, снова вернитесь к описанию имеющихся контактно-измерительных систем (разделы 5/6 для КИМ с ручным управлением или разделы 7/8 для КИМ с автоматическим управлением), чтобы подобрать подходящую головку для установки датчика.

КИМ с ручным управлением – обычно оснащаются датчиками, которые посредством хвостовика устанавливаются непосредственно в пиноль, или датчиками, стыкуемыми с ручными головками. Renishaw предлагает различные ручные головки, которые описаны в разделах 5/6 и разделены на два типа: ручные головки со встроенным автоматическим стыковочным соединением/соединением M8 и головки с гнездом для стыковки контактных модулей TP20. Далее нужно выбирать между ручными головками с фиксированным положением и ручными поворотнo-качающимися головками. Чтобы Ваш выбор был оптимальным, следует сравнить характеристики всех предварительно выбранных головок с требованиями, которые Вы предъявляете к измерениям на своей КИМ.

КИМ с автоматическим управлением – могут быть оснащены как ручной, так и моторизованной головкой, поэтому нужно исходить из круга задач, которые планируется решать с помощью Вашей КИМ. Моторизованные головки описаны в разделах 7/8 и разделены на два типа: сервоприводные головки и головки с шаговым изменением углового положения. Комплектация координатно-измерительной машины моторизованной головкой – самый простой способ существенно увеличить возможности и производительность КИМ. Поворотнo-качающиеся головки с шаговым позиционированием позволяют устанавливать датчик в одно из 720 положений с шагом 7,5°. Таким образом, щуп можно располагать под разными углами относительно поверхности касания. Повторяемость головки означает, что каждое угловое положение может быть воспроизведено в любой момент с высокой повторяемой точностью и повторная калибровка датчика при этом не требуется. Таким образом, не только увеличивается скорость измерений, но и повышаются их точность, поскольку датчик всегда можно расположить под оптимальным углом к контролируемой поверхности. Сервоприводные автоматические головки позволяют изменять угловое положение датчика непрерывным образом, вследствие чего идеально подходят для стоечных КИМ с горизонтальной пинолью.

ШАГ 4 (См. раздел 9)

ДАТЧИК/ГОЛОВКА, ВЫБОР ИНТЕРФЕЙСА

В технических характеристиках датчиков (разделы 2/3/4) указываются электронные интерфейсы, совместимые с конкретным датчиком. Подробную информацию об интерфейсах датчиков см. в разделе 9.

В технических характеристиках каждой головки (разделы 5/6/7/8) указываются контроллеры, используемые для подключения данной головки к КИМ. Подробную информацию об интерфейсах головок см. в разделе 9.

ШАГ 5 (См. разделы 11/12)

ВЫБОР УДЛИНИТЕЛЯ/ХВОСТОВИКА

Чтобы подобрать хвостовик для соответствующего датчика и головки, перейдите к разделу 12. В разделе 11 описана серия удлинителей, с помощью которых можно расширить возможности контактно-измерительной системы. Если ни один из стандартных хвостовиков/удлинителей не подходит, обратитесь в отдел Renishaw по разработке нестандартных изделий.

ШАГ 6 (См. разделы 2/3/4/10)

ВЫБОР УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКОЙ СМЕНЫ

Будучи установленными на КИМ с автоматическим управлением, многие датчики Renishaw позволяют использовать функцию быстрой автоматической смены контактных модулей или даже различных датчиков. Информацию о совместимости выбранного датчика с магазинами для автоматической смены и возможностях этих магазинов см. разделы 2/3/4. Автоматические магазины Renishaw позволяют осуществлять быструю смену контактных модулей и удлинителей датчиков с автоматическим стыковочным соединением Renishaw. Они подробно описаны в разделе 10.

ШАГ 7 (См. раздел 13)

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

Для выбранной контактно-измерительной системы Вы можете выбрать различные дополнительные приспособления (см. раздел 13).

ШАГ 8 (См. раздел 14)

ВЫБОР ЩУПА

Renishaw поставяет широкий ассортимент щупов, позволяющих добиваться максимальной эффективности измерений. Краткий обзор щупов приведен в разделе 14. **Подробности см. в каталоге Renishaw ЩУПЫ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ (номер публикации N-1000-3200).**

Примечание: В разделе 15 приведен список специальных терминов, используемых в настоящем руководстве.

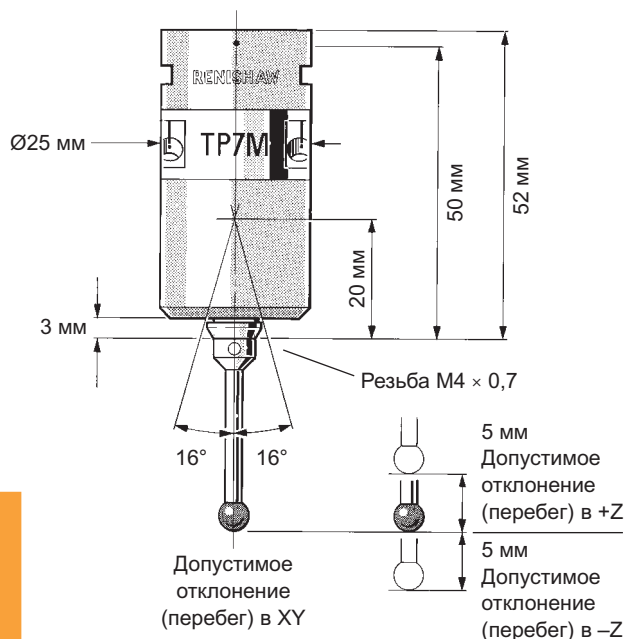
В настоящем документе приведена информация об изделиях для КИМ, которые выпускаются Renishaw в настоящее время. Если Вам нужна дополнительная информация об этих изделиях или изделиях, которые сняты с производства, посетите наш сайт www.renishaw.com

Датчики TP7M / TP7M EP

Датчики серии TP7M имеют электронный механизм срабатывания, построенный на тензоэлементах, благодаря чему они обладают повышенной точностью по сравнению с датчиками с механическим срабатыванием. Мультиконтактный автоматический разъем датчика TP7M совместим с разъемами моторизованных головок RH10M/RH10MQ, фиксированной головки RH6M и серий удлинителей PEM.

Автоматическое стыковочное соединение также позволяет быстро осуществлять смену датчика, как вручную так и автоматически, с помощью специального магазина Renishaw для автоматической смены.

Улучшенные характеристики TP7M EP позволяют достигать 3D-точность <0,6 мкм по ISO 10360 Pt 2.



Достоинства и конструктивные особенности TP7M/TP7M EP:

- Превосходная повторяемость и высокая точность при измерении 3D-формы
- Измерение в 6 направлениях ($\pm X$, $\pm Y$, $\pm Z$)
- Щупы длиной до 180 мм (серия GF)
- Нулевая ошибка при возврате щупа в исходное положение и отсутствие лепесткового эффекта
- Установка в автоматическое стыковочное головки RH10M/RH10MQ или RH6M, что позволяет выполнять быструю автоматическую смену датчиков при использовании специального магазина Renishaw.

Интерфейс PI 7-2

Интерфейс PI 7-2 предназначен для подключения датчика и позволяет переключаться между двумя уровнями срабатывания (чувствительности) в зависимости от конкретной задачи. Подробную информацию см. в разделе 9.

Технические характеристики		TP7M	TP7M EP
ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ		Гибкие производственные автоматические системы. КИМ с универсальным автоматическим и ручным управлением	Та же, что и у TP7M, если предъявляются повышенные требования к точности измерений
НАПРАВЛЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ		6-направлений: $\pm X$, $\pm Y$, $\pm Z$	6-направлений: $\pm X$, $\pm Y$, $\pm Z$
3D-ТОЧНОСТЬ (в соответствии с ISO 10360 Pt 2)*		-	<0,6 мкм
ОДНОНАПРАВЛЕННАЯ ПОВТОРЯЕМОСТЬ (2 σ , мкм)	Уровень срабатывания 1	0.25 мкм	0.25 мкм
	Уровень срабатывания 2	0.25 мкм	0.25 мкм
ОТКЛОНЕНИЕ ОТ ИЗМЕРЯЕМОЙ ФОРМЫ XY (2D)	Уровень срабатывания 1	± 0.25 мкм	± 0.25 мкм
	Уровень срабатывания 2	± 0.50 мкм	± 0.50 мкм
ОТКЛОНЕНИЕ ОТ ИЗМЕРЯЕМОЙ ФОРМЫ XYZ (3D)	Уровень срабатывания 1	± 0.50 мкм	± 0.50 мкм
	Уровень срабатывания 2	± 1 мкм	± 1 мкм
УСИЛИЕ СРАБАТЫВАНИЯ (в точке касания наконечника щупа)	Плоскость XY	0.02 Н	0.02 Н
	Ось Z	0.15 Н	0.15 Н
УСИЛИЕ ПРИ ПЕРЕБЕГЕ	Плоскость XY	0.78 Н	0.78 Н
	Ось Z	11.75 Н	11.75 Н
ВЕС		85 г	85 г
УДЛИНИТЕЛЬ, МАКС. ДЛИНА (при установке в RH10)		200 мм	200 мм
МАКС. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ДЛИНА ЩУПА (щуп M4)		150 мм (сталь) – 180 мм (GF)	150 мм (сталь) – 180 мм (GF)
СПОСОБ УСТАНОВКИ		Мультиконтактное автоматическое стыковочное соединение	Мультиконтактное автоматическое стыковочное соединение
СОВМЕСТИМЫЙ ИНТЕРФЕЙС		PI 7-2	PI 7-2
АВТОМАТИЧЕСКАЯ СМЕНА ДАТЧИКА		Специальный магазин для автоматической смены	Специальный магазин для автоматической смены

Приведенные данные соответствуют следующим условиям теста: Длина щупа 50 мм
Скорость перемещения щупа 240 мм/мин

* Тестирование выполнено на КИМ с объемной точностью $U_3 = 0,48$ мкм + L/1000

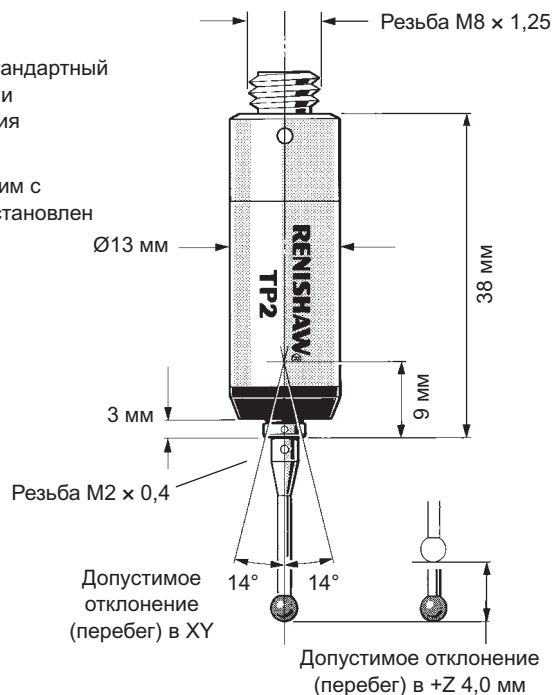
Датчик TP2-5W

TP2-5W – один из самых известных датчиков касания Renishaw. Стандартный датчик касания с механическим срабатыванием, диаметром 13 мм и установочным соединением M8. Регулируемое усилие срабатывания позволяет использовать этот датчик с самыми разными щупами.

Датчик TP2 имеет небольшие размеры и малую массу. Он совместим с различными дополнительными приспособлениями и может быть установлен на КИМ как с ручным, так и с автоматическим управлением.

Конструктивные особенности и достоинства TP2-5W:

- Легкий малогабаритный универсальный датчик
- Регулируемое усилие срабатывания
- Совместим со щупами M2
- Совместим со всеми головками и дополнительными принадлежностями Renishaw
- Может быть установлен на КИМ как с ручным, так и с автоматическим управлением

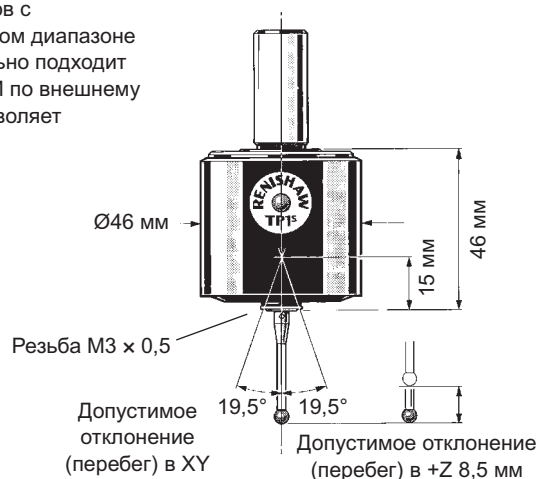


Датчик TP1 (S)

Этот устойчивый к внешним воздействиям датчик больших размеров с механическим срабатыванием допускает отклонения щупа в большом диапазоне и стыкуется с КИМ посредством хвостовика, благодаря чему идеально подходит для КИМ с ручным управлением. Сигнал датчика передается в КИМ по внешнему кабелю. Датчик допускает настройку усилия срабатывания, что позволяет добиваться максимальной эффективности измерений.

Достоинства и конструктивные особенности TP1(S):

- Идеальный выбор для КИМ с ручным управлением
- Устойчив к внешним воздействиям
- Большой диапазон допустимых отклонений щупа
- Большой диапазон регулировки усилия срабатывания
- Стыковка с КИМ посредством хвостовика



Технические характеристики		TP2-5W	TP1(S)
ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ		КИМ с универсальным автоматическим и ручным управлением	КИМ с ручным управлением
НАПРАВЛЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ		5 направлений: $\pm X$, $\pm Y$, $+Z$	5 направлений: $\pm X$, $\pm Y$, $+Z$
ОДНОНАПРАВЛЕННАЯ ПОВТОРЯЕМОСТЬ СРАБАТЫВАНИЯ МАКС. (2σ) НА НАКОНЕЧНИКЕ ЩУПА		0,35 мкм	0,50 мкм
РАЗБРОС РАБОЧЕГО ХОДА 360° (ПЛОСКОСТЬ XY)		$\pm 0,80$ мкм	± 2 мкм
МАССА *Без кабеля и хвостовика		22 г	128 г*
СЕРИЯ ЩУПОВ		M2	M3
УСИЛИЕ СРАБАТЫВАНИЯ (РЕГУЛИРУЕМОЕ)		0,07 Н - 0,15 Н	0,1 Н - 0,5 Н
УСИЛИЕ СРАБАТЫВАНИЯ (НАСТРОЙКА RENISHAW)		0,07 Н - 0,08 Н	0,15 Н
ДОПУСТИМОЕ ОТКЛОНЕНИЕ ЩУПА (ПЕРЕБЕГ): (НОМИНАЛЬНО)	ПЛОСКОСТЬ XY	$\pm 14^\circ$	$\pm 19,5^\circ$
	ОСЬ +Z	4 мм при 0,07 Н 3 мм при 0,15 Н	8,5 мм при 0,1 Н 5 мм при 0,5 Н
МАКС. УДЛИНИТЕЛЬ (с головками RH10)		300 мм	-
СПОСОБ УСТАНОВКИ		Резьбовое соединение M8	Хвостовик для стыковки с КИМ
СОВМЕСТИМЫЙ ИНТЕРФЕЙС		PI 4-2, PI 7-2, PI 200, UCC	PI 4-2, PI 7-2, PI 200, UCC

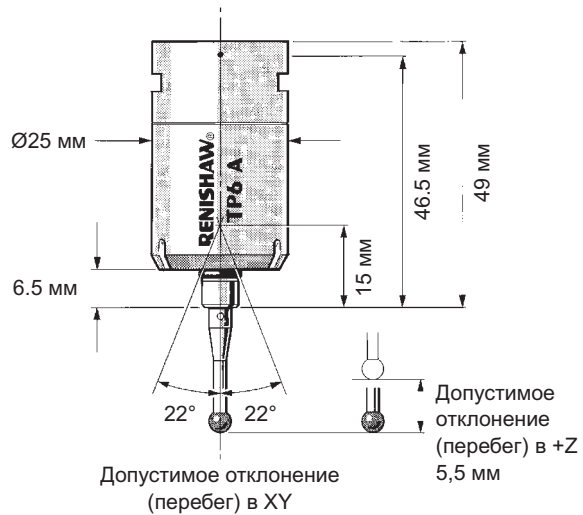
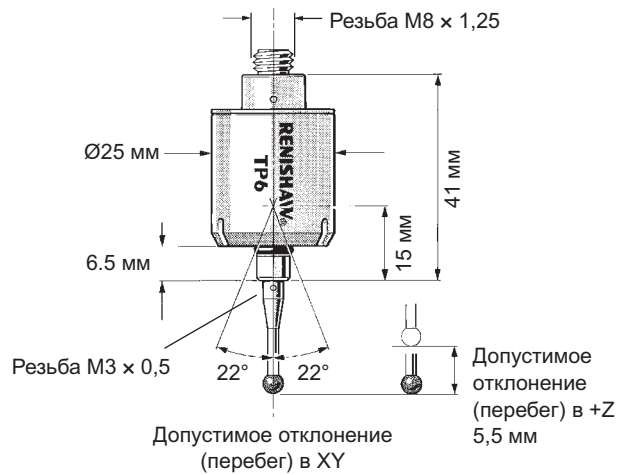
Приведенные данные соответствуют следующим условиям теста: Длина щупа 10 мм [для TP2-5W] или 31 мм [для TP1(S)]. Скорость щупа 480 мм/мин. Усилие срабатывания 0,07-0,08 Н [для TP2-5W] или 0,15 Н [для TP1(S)].

Датчик TP6 / TP6A

Для установки TP6 используется резьбовое соединение M8, а для установки TP6M - автоматическое стыковочное соединение. Это означает возможность быстрой смены датчика без повторной калибровки щупа. Датчик устойчив к внешним воздействиям, имеет большой диапазон отклонений щупа и регулируемое усилие срабатывания.

Достоинства и конструктивные особенности TP6 / TP6A:

- Модель с автоматическим стыковочным соединением или резьбовым соединением M8
- Возможность использования длинных щупов
- Большое допустимое отклонение щупа
- Устойчивость к внешним воздействиям
- Регулируемое усилие срабатывания
- Использование щупов M3



Технические характеристики		TP6	TP6A
ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ		Устойчивые к внешним воздействиям КИМ с универсальным автоматическим и ручным управлением.	Та же, что и для TP6, но с возможностью быстрой смены датчика без повторной калибровки.
НАПРАВЛЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ		5 направлений : $\pm X, \pm Y, +Z$	5 направлений : $\pm X, \pm Y, +Z$
ОДНОНАПРАВЛЕННАЯ ПОВТОРЯЕМОСТЬ СРАБАТЫВАНИЯ МАКС. (2σ) НА НАКОНЕЧНИКЕ ЩУПА		0,35 мкм	0,35 мкм
РАЗБРОС РАБОЧЕГО ХОДА 360° (ПЛОСКОСТЬ XY)		± 1 мкм	± 1 мкм
МАССА		56 г	76 г
СЕРИЯ ЩУПОВ		M3	M3
УСИЛИЕ СРАБАТЫВАНИЯ (РЕГУЛИРУЕМОЕ)		0,11 Н - 0,3 Н	0,11 Н - 0,3 Н
УСИЛИЕ СРАБАТЫВАНИЯ (НАСТРОЙКА RENISHAW)		0,11 Н - 0,13 Н	0,11 Н - 0,13 Н
ДОПУСТИМОЕ ОТКЛОНЕНИЕ ЩУПА (ПЕРЕБЕГ): (НОМИНАЛЬНО)	Плоскость XY	$\pm 22^\circ$	$\pm 22^\circ$
	Ось +Z	5,5 мм при 0,11 Н 2 мм при 0,3 Н	5,5 мм при 0,11 Н 2 мм при 0,3 Н
МАКС. УДЛИНИТЕЛЬ (с головками RH10)		200 мм	200 мм
СПОСОБ УСТАНОВКИ		Резьбовое соединение M8	Автоматическое стыковочное соединение
СОВМЕСТИМЫЙ ИНТЕРФЕЙС		PI 4-2, PI 7-2, PI 200, UCC	PI 4-2, PI 7-2, PI 200, UCC

Приведенные данные соответствуют следующим условиям теста: Длина щупа 21 мм. Скорость перемещения щупа 480 мм/мин. Усилие срабатывания 0,11-0,13 Н.

Модульные датчики TP200 / TP200B

Датчики TP200/TP200B имеют построенный на тензоэлементах электронный механизм срабатывания, благодаря чему обладают повышенной точностью по сравнению с датчиками с механическим срабатыванием. Превосходные метрологические характеристики и высочайший уровень функциональности этих датчиков – залог универсальности и высокой производительности контактной измерительной системы Вашей КИМ с автоматическим управлением.

В состав системы TP200 входят:

- Установочно-измерительный модуль TP200 – стандартная модель
- Установочно-измерительный модуль TP200B – модель с повышенной вибростойкостью
- Контактный модуль TP200 – выбор одного из модулей с фиксированным усилием при максимальном отклонении щупа: 'SF' (стандартное усилие) или 'LF' (пониженное усилие)

Имеется также модуль с увеличенным максимальным отклонением щупа (модель 'EO'). Усилие при максимальном отклонении щупа у этого модуля такое же, как и у модуля 'SF', однако увеличен рабочий диапазон и степень защиты датчика в направлении Z.

- Интерфейс датчика PI 200
- Магазин SCR200 для смены контактных модулей

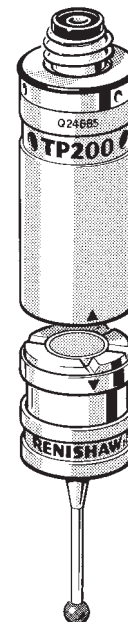
Установочно-измерительный модуль датчика TP200

Внутри TP200 находятся микроскопические тензометрические сенсоры, обеспечивающие превосходную повторяемость и точность 3D-измерений даже при использовании длинных щупов. Использование тензоэлементов дает субмикронную повторяемость срабатывания и отсутствие лепесткового эффекта на диаграмме направленности, который присущ обычным датчикам. Использование СБИС типа ASIC гарантирует надежность датчика при количестве срабатываний превышающем миллион.

Установочно-измерительный модуль датчика TP200B

Датчик TP200B построен по той же технологии, что и TP200, однако имеет повышенную вибростойкость. Благодаря этой особенности уменьшается вероятность ложного срабатывания, вызываемого вибрациями датчика, которые передаются через элементы конструкции КИМ или возникают при использовании длинных щупов и позиционировании с высокой скоростью.

Обратите внимание, что TP200B не рекомендуется применять вместе с модулем LF или коленчатыми/звездообразными щупами.



Установочно-измерительный модуль датчика TP200

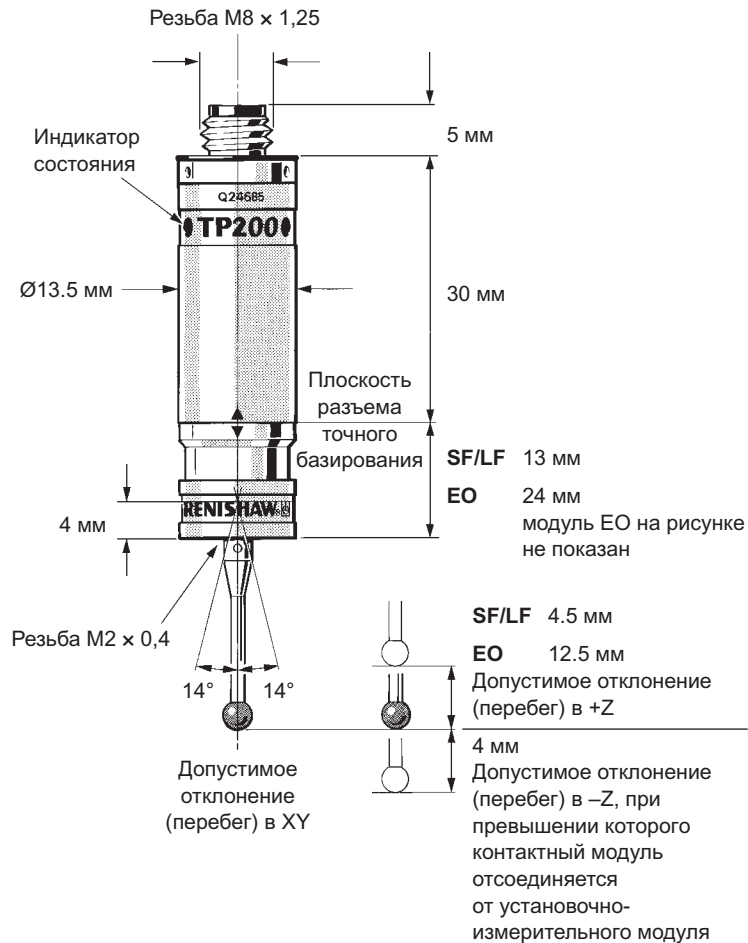
Контактный модуль TP200

Контактный модуль TP200

Контактный модуль крепится к установочно-измерительному модулю посредством магнитного гнезда точного базирования, которое обеспечивает быструю смену модулей и защиту датчика от поломки при большом отклонении щупа.

Имеются три модуля с двумя разными усилиями, возникающими при максимальном отклонении щупа:

- Модуль со стандартным усилием (SF) подходит для большинства задач.
- Модуль с низким усилием (LF) рекомендуется для использования со щупами, имеющими маленький прецизионный сферический наконечник, а также при измерении мягких или хрупких изделий.
- Модуль с увеличенным допустимым отклонением щупа (EO) предназначен для измерений, когда при остановке перемещающегося с высокой скоростью датчика отклонение щупа может превышать максимально допустимое отклонение модулей SF/LF. Чтобы предотвратить поломку датчика в этих условиях, допустимое смещение щупа, установленное в модуль EO, по оси Z увеличено на 8 мм. У этого модуля усилие при максимальном отклонении такое же, как и у модуля SF.



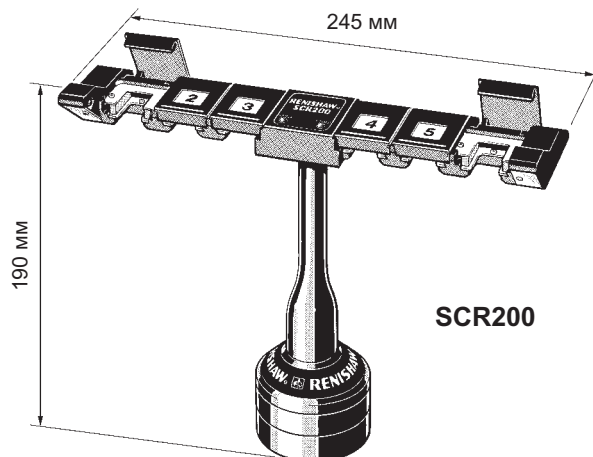
Интерфейс датчика PI 200

Интерфейс PI 200 имеет функцию автоматического распознавания TP200/B и обычных датчиков касания (TP2, TP6, TP20) и предназначен для связи этих датчиков с системой управления КИМ. Можно переключаться между двумя уровнями чувствительности датчика в зависимости от решаемой задачи. Интерфейс PI200 подробно описан в разделе 9.



Магазин SCR200 для смены контактных модулей

SCR200 обеспечивает быструю автоматическую смену контактных модулей без повторной калибровки датчика. Питание SCR200 обеспечивается интерфейсом PI 200. Конструктивные особенности этого магазина снижают вероятность случайного повреждения датчика при смене контактных модулей.



Магазин MSR1 для хранения модулей датчика

Подробную информацию о ручных магазинах для хранения модулей датчика см. в разделе 13.

Обслуживание датчика

СК200 (номер Renishaw для заказа A-1085-0016) – специальное чистящее вещество, поставляемое для удаления загрязнения с рабочих поверхностей магнитного патрона точного базирования систем TP20, TP200 и SP25M. Периодичность чистки определяется условиями эксплуатации датчика.

Конструктивные особенности и достоинства TP200 / TP200B:

- Превосходная повторяемость и высокая точность при контроле 3D поверхностей
- Быстрая смена контактных модулей без повторной калибровки
- Измерение в 6 направлениях ($\pm X$, $\pm Y$, $\pm Z$)
- Наличие модулей SF и LF позволяет подобрать подходящую величину усилия, возникающего при максимальном отклонении щупа
- Наличие модуля EO с увеличенным диапазоном отклонений щупа по Z
- Нулевая ошибка при возврате щупа в исходное положение и отсутствие лепесткового эффекта
- Подходит для интенсивного сканирования по точкам
- Допускает использование щупов длиной до 100 мм (серия GF)
- Срок службы > 10 миллионов срабатываний
- Небольшие размеры
- Совместим со всеми головками и дополнительными принадлежностями Renishaw



Технические характеристики		TP200	TP200B
ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ		КИМ с автоматическим управлением и повышенными требованиями к точности измерений	То же, что и для TP200 в тех случаях, когда велика вероятность ложных срабатываний
НАПРАВЛЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ		6-направлений: $\pm X$, $\pm Y$, $\pm Z$	6-направлений: $\pm X$, $\pm Y$, $\pm Z$
ОДНОНАПРАВЛЕННАЯ	Уровень срабатывания 1	0,40 мкм	0,40 мкм
ПОВТОРЯЕМОСТЬ (2 σ , мкм)	Уровень срабатывания 2	0,50 мкм	0,50 мкм
ОТКЛОНЕНИЕ ОТ ИЗМЕРЯЕМОЙ ФОРМЫ XY (2D)	Уровень срабатывания 1	$\pm 0,80$ мкм	± 1 мкм
	Уровень срабатывания 2	$\pm 0,90$ мкм	$\pm 1,2$ мкм
ОТКЛОНЕНИЕ ОТ ИЗМЕРЯЕМОЙ ФОРМЫ XYZ (3D)	Уровень срабатывания 1	± 1 мкм	$\pm 2,50$ мкм
	Уровень срабатывания 2	$\pm 1,40$ мкм	± 4 мкм
ПОВТОРЯЕМОСТЬ ПРИ СМЕНЕ ЩУПА	С использованием SCR200	$\pm 0,50$ мкм (макс.)	$\pm 0,50$ мкм (макс.)
	В ручном режиме	± 1 мкм (макс.)	± 1 мкм (макс.)
УСИЛИЕ СРАБАТЫВАНИЯ (НА НАКОНЕЧНИКЕ ЩУПА)	Плоскость XY	Все модули 0,02 Н	0,02 Н
	Ось Z	Все модули 0,07 Н	0,07 Н
УСИЛИЕ ПРИ МАКСИМАЛЬНОМ ДОПУСТИМОМ ОТКЛОНЕНИИ (при смещении 0,5 мм)	Плоскость XY	Модуль SF/EO 0,2 Н до 0,4 Н Модуль LF 0,1 Н до 0,15 Н	0,2 Н до 0,4 Н 0,1 Н до 0,15 Н
	Ось Z	Модуль SF/EO	4,90 Н
		Модуль LF	1,60 Н
МАССА (установочно-измерительный и контактный модули)		22 г	22 г
УДЛИНИТЕЛЬ, МАКС. ДЛИНА (при установке в головку PH10)		300 мм	300 мм
МАКС. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ДЛИНА ЩУПА (щупы M2)	Модуль SF/EO	50 мм (сталь) - 100 мм (GF)	50 мм (сталь) - 100 мм (GF)
	Модуль LF	20 мм (сталь) - 50 мм (GF)	20 мм (сталь) - 50 мм (GF)
СПОСОБ УСТАНОВКИ		Резьба M8	Резьба M8
СОВМЕСТИМЫЙ ИНТЕРФЕЙС		PI 200, UCC	PI 200, UCC
МАГАЗИН ДЛЯ СМЕНЫ МОДУЛЕЙ ДАТЧИКА	Автоматический	SCR200	SCR200
	Ручной	MSR1	MSR1

Приведенные данные соответствуют следующим условиям теста: Длина щупа 50 мм.

Скорость перемещения щупа 480 мм/мин.

* TP200B имеет функцию подавления ложных срабатываний, которые могут быть вызваны вибрациями.

Модульные датчики TP20 / TP20 NI

TP20 представляет собой 5- или 6-осевой датчик касания с механическим срабатыванием. Этот двухмодульный датчик состоит из установочной части и сменного контактно-измерительного модуля, который позволяет менять щуп как в автоматическом, так и в ручном режиме без повторной калибровки, что существенно сокращает время выполнения измерений.

Будучи 'преемником' широко используемого в промышленности датчика TP2, TP20 открывает ряд новых возможностей для КИМ с ручным и автоматическим управлением и легко стыкуется с уже используемой контактно-измерительной системой, первоначально укомплектованной TP2.

TP20 может быть установлен в различные ручные или моторизованные головки Renishaw. Он устанавливается непосредственно в резьбовое соединение M8 головки или через переходник PAA# в автоматическое стыковочное соединение.

В состав системы TP20 входят:

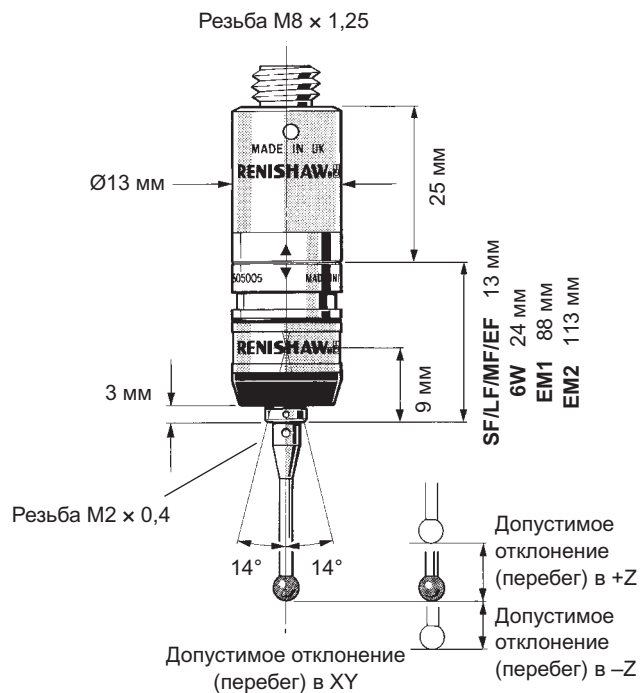
- Установочный модуль датчика TP20/TP20 NI
- Контактно-измерительный модуль TP20 – один из семи разных модулей всегда позволит добиться максимальной эффективности измерений при решении любой конкретной задачи.
- Магазин MCR20 для автоматической смены модулей датчика
- Контактно-измерительная система TP20 может использоваться с интерфейсами Renishaw PI 4-2, PI 7-2 или PI 200 (см. раздел 9)



Установочный модуль датчика TP20

В установочном модуле датчика TP20 находится одна часть магнитного соединения точного базирования, которое служит для стыковки контактно-измерительного и установочного модулей датчика. Внутри установочного модуля также находится неконтактный магнитный выключатель, активирующий функцию подавления срабатывания датчика при автоматической смене контактно-измерительных модулей с помощью MCR20.

Примечание: Если датчик эксплуатируется вблизи намагниченных элементов/магнитных опор и т. п., срабатывание датчика может оказаться заблокированным. Чтобы этого не произошло, можно использовать длинные щупы, щупы с удлинителями или располагать установочную часть датчика так, чтобы она была максимально удалена от источников магнитного поля. Кроме того, в этом случае можно использовать установочный модуль TP20 NI.



Установочный модуль датчика TP20 NI

TP20 NI отличается от установочного модуля TP20 тем, что он не восприимчив к магнитному полю. В этом случае подавление срабатывания при смене контактно-измерительного модуля с помощью MCR20 инициируется программными средствами.

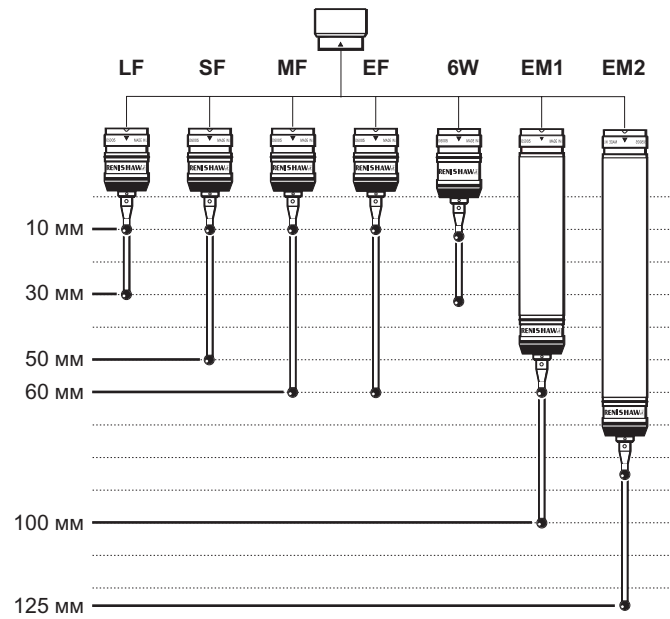
	Допустимое отклонение (перебег) в +Z	Допустимое отклонение (перебег) в -Z
SF/EM1/EM2	4 мм	6W 1,5 мм
LF	3,1 мм	
MF	3,7 мм	
EF	2,4 мм	
6W	4,5 мм	

Контактно-измерительный модуль TP20

Внутри контактно-измерительного модуля TP20 находится сенсор фиксации момента касания, приводимый в действие переключателем точного базирования. Щуп устанавливается непосредственно в этот модуль и позволяет выполнять измерения в направлениях $\pm X$, $\pm Y$ и $+Z$ (или $\pm Z$, если речь идет о 6-осевом модуле TP20). В контактно-измерительный модуль можно непосредственно устанавливать щупы серии Renishaw M2.

Имеется семь различных контактно-измерительных модулей, каждый из которых предназначен для решения конкретного круга задач. Эти модули имеют цветовую маркировку:

- SF - Модуль со стандартным усилием срабатывания (черный колпачок)
- LF - Модуль с низким усилием срабатывания (зеленый колпачок)
- MF - Модуль со средним усилием срабатывания (серый колпачок)
- EF - Модуль с увеличенным усилием срабатывания (коричневый колпачок)
- 6W - 6-осевой модуль (синий колпачок)
- EM1 SF – Удлиненный модуль со стандартным усилием срабатывания
- EM2 SF – Удлиненный модуль со стандартным усилием срабатывания



Сравнение контактных модулей

Магазин MCR20 для смены контактных модулей

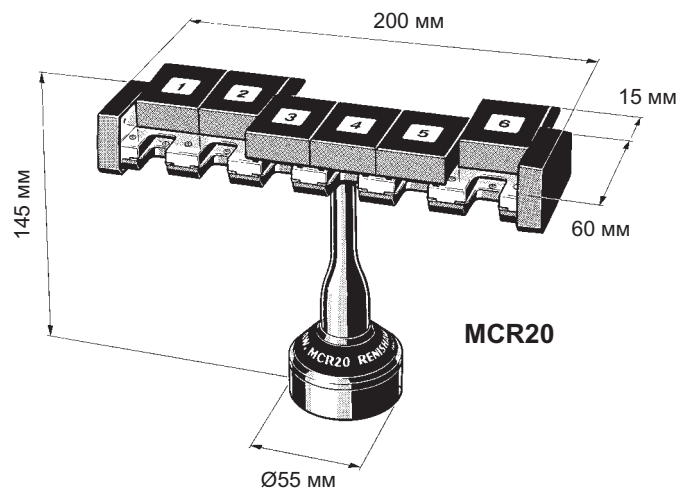
Магазин MCR20 предназначен для надежного хранения контактных модулей. Находясь в этом магазине, модули в любой момент готовы к автоматической смене и, в то же время, их стыковочные соединения надежно защищены от загрязнений, которые неизбежно присутствуют в рабочем объеме КИМ.

Магазин MSR1 для хранения модулей датчика

Подробную информацию о ручных магазинах для хранения модулей датчика см. в разделе 13.

Обслуживание датчика

СК200 (номер Renishaw для заказа А-1085-0016) – специальное чистящее вещество, поставляемое для удаления загрязнения с рабочих поверхностей магнитного патрона точного базирования систем TP20, TP200 и SP25M. Периодичность чистки определяется условиями эксплуатации датчика.



Контактные измерительные системы для координатно-измерительных машин

Конструктивные особенности и достоинства TP20 / TP20 NI:

- Контактно-измерительная система с механическим срабатыванием для ручных и автоматических КИМ
- Быстрая смена контактных модулей без необходимости повторной калибровки
- Семь разных контактных модулей, обеспечивающих измерения как в 5-ти так и в 6-ти направлениях, что позволяет подобрать оптимальную конфигурацию датчика/щупа для конкретной задачи
- Легко стыкуются со всеми стандартными головками Renishaw (с резьбой M8 или автоматическим стыковочным соединением) и совместимы с имеющимися TTP-интерфейсами
- Те же метрологические характеристики, что и у датчика TP2-5W
- Совместим со всеми головками и дополнительными принадлежностями Renishaw



Технические характеристики (1)		TP20	TP20 NI
ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ		Автоматические и ручные КИМ, подходят для большинства задач	Автоматические и ручные КИМ, для эксплуатации в магнитном поле
НАПРАВЛЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ	Все модули за исключением 6W	5-направлений: $\pm X, \pm Y, +Z$	5-направлений: $\pm X, \pm Y, +Z$
	6W	6-направлений: $\pm X, \pm Y, \pm Z$	6-направлений: $\pm X, \pm Y, \pm Z$
РАЗБРОС РАБОЧЕГО ХОДА	LF	$\pm 0,60$ мкм	$\pm 0,60$ мкм
	SF/EM1/EM2	$\pm 0,80$ мкм	$\pm 0,80$ мкм
	MF	± 1 мкм	± 1 мкм
	EF	± 2 мкм	± 2 мкм
	6W	$\pm 1,50$ мкм	$\pm 1,50$ мкм
ОДНОНАПРАВЛЕННАЯ ПОВТОРЯЕМОСТЬ (2σ мкм) (на наконечника щупа)	SF/LF/EM1/EM2	$\pm 0,35$ мкм	$\pm 0,35$ мкм
	MF	$\pm 0,50$ мкм	$\pm 0,50$ мкм
	EF	$\pm 0,65$ мкм	$\pm 0,65$ мкм
	6W	$\pm 0,80$ мкм	$\pm 0,80$ мкм
ПОВТОРЯЕМОСТЬ ПРИ СМЕНЕ ЩУПА (макс.)	С MCR20	$\pm 0,50$ мкм	$\pm 0,50$ мкм
	В ручном режиме	± 1 мкм	± 1 мкм
СЕРИЯ ЩУПОВ		M2	M2
СПОСОБ УСТАНОВКИ		Резьба M8	Резьба M8
СОВМЕСТИМЫЙ ИНТЕРФЕЙС		PI 4-2, PI 7-2, PI 200, UCC	PI 4-2, PI 7-2, PI 200, UCC
МАГАЗИН ДЛЯ СМЕНЫ МОДУЛЕЙ ДАТЧИКА	Автоматический	MCR20	MCR20
	В ручном режиме	MSR1	MSR1

Приведенные данные соответствуют следующим условиям теста: Длина щупа 10 мм.
Скорость перемещения 480 мм/мин

Технические характеристики (2)

Модуль	Рекомендации по применению	Максимальный удлинитель с головками серии PH10	Масса (установочный и контактный модули)
LF	Модуль с низким усилием срабатывания, имеющий зеленый колпачок, применяется для контроля изделий из мягкого/хрупкого материала, например, резиновых уплотнителей	300 мм	22 г
SF	Контактные модули со стандартным усилием срабатывания, имеющие имеют черный колпачок, подходят для большинства задач	300 мм	22 г
EM1		300 мм*	28 г
EM2		300 мм*	30 г
MF	Контактно-измерительный модуль со средним усилием срабатывания, имеющий колпачок серого цвета, предназначен для тех случаев, когда требуется повышенное усилие срабатывания	300 мм	22 г
EF	Модуль с увеличенным усилием срабатывания снабжен коричневым колпачком. Обычно такой модуль нужен, если применяются громоздкие конфигурации контактных щупов и при использовании модулей со стандартным или средним усилием срабатывания не удается избавиться от ложных срабатываний, вызываемых ускорением или вибрацией.	300 мм	22 г
6W	6-осевой контактный модуль, имеющий синий колпачок, поддерживает измерения в направлении -Z, например, для контроля толщины поднутрений.	300 мм	22 г

* ПРИМЕЧАНИЕ: В зависимости от используемой КИМ и условий эксплуатации

Технические характеристики (3)

Тип контактного модуля и длина щупа	Усилие срабатывания		Усилие при максимально допустимом отклонении щупа			Максимальное допустимое отклонение		
	XY	Z	XY	+Z	-Z	XY	+Z	-Z
LF 10 мм	0,06 Н	0,65 Н	0,09 Н	1,15 Н	-	±14°	3,10 мм	-
SF EM1 EM2 10 мм	0,08 Н	0,75 Н	0,20 Н до 0,30 Н	3,50 Н	-	±14°	4 мм	-
MF 25 мм	0,10 Н	1,9 Н	0,20 Н до 0,40 Н	7 Н	-	±14°	3,70 мм	-
EF 50 мм	0,10 Н	3,2 Н	0,20 Н до 0,50 Н	10 Н	-	±14°	2,40 мм	-
6W 10 мм	0,14 Н	1,60 Н	0,25 Н	2,50 Н	9 Н	±14°	4,50 мм	1,50 мм

Приведенные данные соответствуют следующим условиям теста: Длина щупа 10 мм. Скорость перемещения 480 мм/мин

Компактная сканирующая контактно-измерительная система SP25M

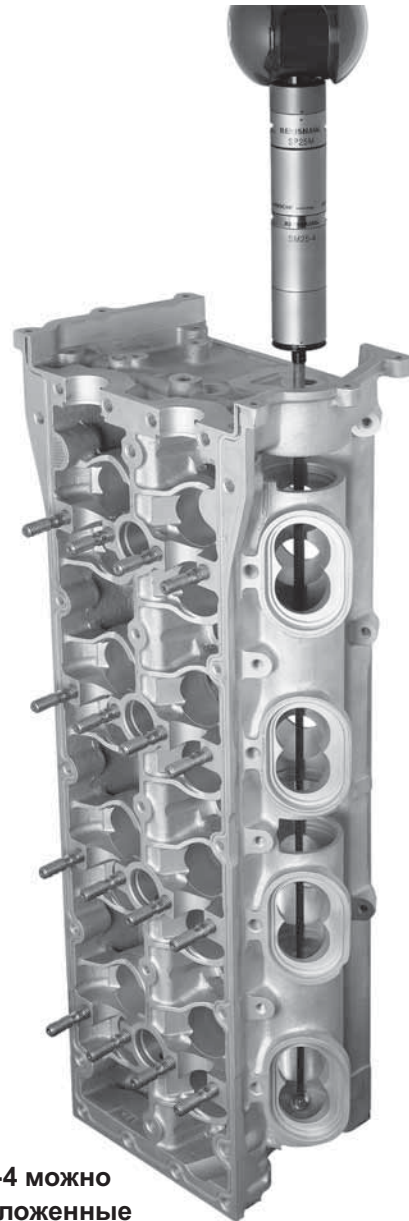
Датчик сканирования SP25M

Имея диаметр всего 25 мм и будучи снабженным серией модулей сканирования и модулей касания, датчик SP25M является самой компактной и универсальной сканирующей контактно-измерительной системой в мире.

SP25M – это, по сути, два датчика в одном, что позволяет выполнять сканирование и обычные контактные измерения средствами одной и той же измерительной системы. SP25M обеспечивает высокоточное сканирование щупами серии M3 длиной от 20 до 400 мм. Кроме того, благодаря совместимости с контактными модулями Renishaw TP20, датчик SP25M позволяет выполнять контактные измерения с возможностью выбора оптимальной конфигурации измерительной системы для каждой конкретной задачи.

Компактность и наличие автоматического стыковочного соединения делают SP25M совместимым с моторизованными головками RH10M/MQ и фиксированной головкой RH6M. Датчик SP25M также можно состыковать с удлинителем, имеющим мультиконтактный разъем, длиной до 100 мм. Перечисленные опции обеспечивают доступ датчика к самым труднодоступным элементам контролируемой детали.

За счет уникального поворотного механизма достигаются превосходные динамические характеристики системы. Конструкция четырех модулей сканирования обеспечивает оптимальную точность сканирования щупами самой разной длины: снижение точностных характеристик по мере роста длины щупа, свойственное другим датчикам сканирования, не происходит.

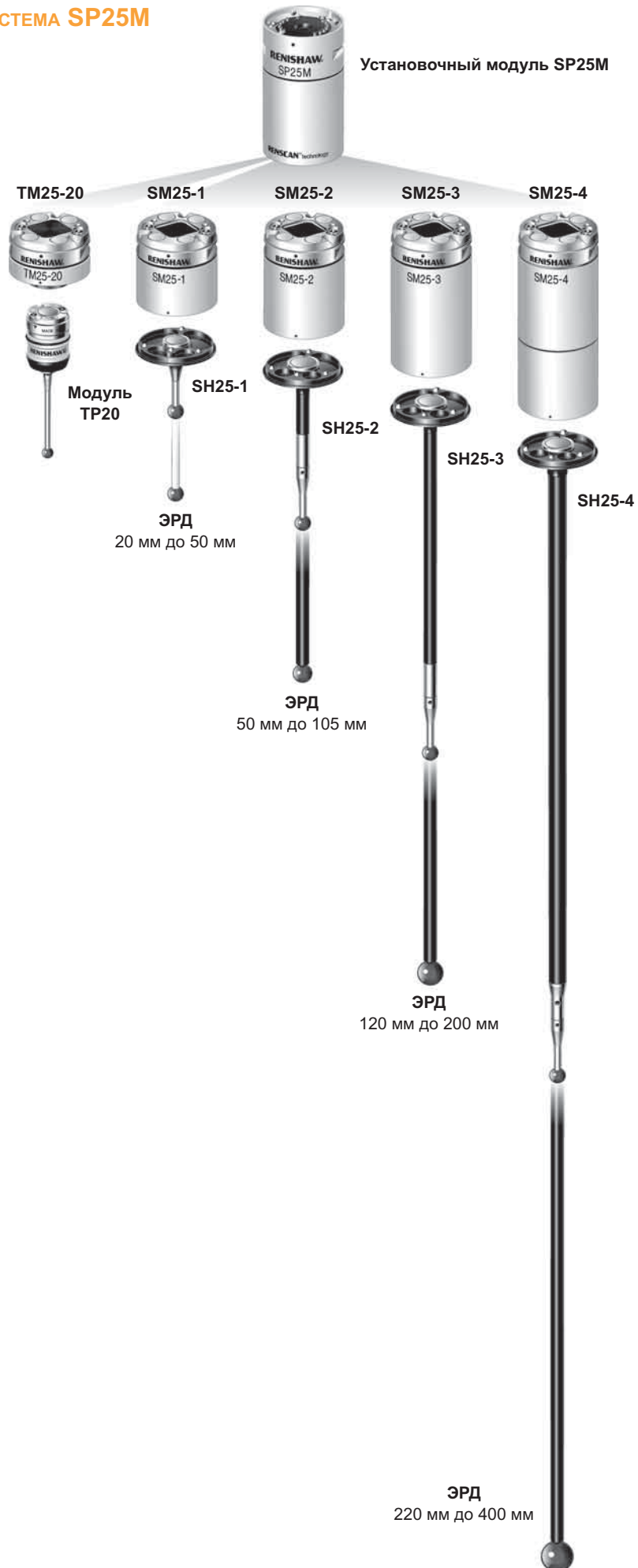


С помощью модуля SM25-4 можно сканировать глубоко расположенные внутренние элементы детали (на рисунке показан с щупом 400 мм)

Конструктивные особенности и преимущества SP25M:

- Самая компактная и универсальная сканирующая контактная измерительная система в мире
- Два датчика в одном – датчик сканирования и датчик касания с модулями TP20.
- Быстрая смена модулей системы с высокой повторяемой точностью позволяет выбирать наиболее эффективное решение для конкретного измерения
- Превосходная точность сканирования щупами длиной от 20 до 400 мм
- Допускается использование удлинителей длиной до 100 мм, что обеспечивает доступ к самым труднодоступным элементам детали
- Датчик может быть установлен в поворотно-качающуюся головку, обеспечивая в этом случае доступ к большому количеству элементов детали при использовании меньшего числа щупов
- Сверхкомпактность (Ø25 мм), обеспечивающая доступ к самым труднодоступным элементам детали
- Технология изолированных оптических сенсоров обеспечивает непревзойденные точностные характеристики даже с предельно длинными щупами
- Универсальный магазин, ячейки которого могут быть легко настроены для смены любого элемента системы
- Система защиты от столкновения по оси Z плюс разъемное соединение держателя щупа для защиты от столкновения в плоскости XY
- Недорогие системы в комплектации начального уровня с возможностью последующей модернизации

Модульная система SP25M



ЭРД –
 Эффективная
 рабочая длина

Модули системы SP25M

Установочный модуль SP25M, внутри которого находится система изолированных оптических преобразователей, имеет автоматическое стыковочное соединение Renishaw, совместимое с головками PH10M/MQ и PH6M, удлинителями и ячейками магазина для смены модулей ACR1/3.

Каждый из четырех модулей сканирования SM25-1/-2/-3/-4 обеспечивает оптимальные характеристики сканирования щупами, длина которых лежит в заданном диапазоне. Оригинальный поворотный механизм, реализованный в SP25M, и изолированные оптические сенсоры дают превосходную точность при использовании щупов длиной от 20 до 400 мм.

Держатели щупов SH25-1/-2/-3/-4 позволяют применять с каждым модулем сканирования щупы различной конфигурации. Разъемный держатель щупа стыкуется с модулем сканирования при помощи магнитного разъема точного базирования. Держатель щупа позволяет выполнять автоматическую смену щупов и совместим с щупами Renishaw серии M3.

Кроме того, переходный модуль TM25-20, стыкуемый с установочным модулем SP25M, позволяет использовать контактные модули датчика касания TP20.

Быстрая смена любого модуля системы, выполняемая в автоматическом режиме с высокой повторяемой точностью, позволяет в любой момент выбрать самую оптимальную конфигурацию системы. Универсальный магазин FCR25 позволяет автоматизировать смену модулей и, соответственно, максимально увеличить производительность измерений.

SP25M можно подключить непосредственно к контроллеру UCC2; для подключения к контроллеру Renishaw UCC1 требуется дочерняя плата. С помощью интерфейсной карты AC3 можно подключаться к другим контроллерам.

Использование SP25M в качестве датчика сканирования

С установочным модулем датчика можно состыковать один из четырех модулей сканирования (SM25-1/-2/-3/-4), для каждого из которых имеется свой держатель щупа (SH25-1/-2/-3/-4). Каждая из приведенных ниже комбинаций модулей обеспечивает максимальную точность и низкое усилие срабатывания только при помощи щупов с соответствующими эффективными длинами:

- SM25-1 + SH25-1 = эффективная рабочая длина 20 мм – 50 мм со щупами длиной 20 мм - 50 мм
- SM25-2 + SH25-2 = эффективная рабочая длина 50 мм – 105 мм со щупами длиной 20 мм - 75 мм
- SM25-3 + SH25-3 = эффективная рабочая длина 120 мм – 200 мм со щупами длиной 20 мм - 100 мм
- SM25-4 + SH25-4 = эффективная рабочая длина 220 мм – 400 мм со щупами длиной 20 мм – 200 мм

Использование SP25M в качестве датчика касания

В установочный модуль SP25 устанавливается переходной модуль TM25-20, с которым непосредственно стыкуется контактный модуль датчика TP20.

- TP20 LF/SF/MF/EF
- TP20 EM1/EM2
- TP20-6W

Совместимые интерфейсы

имеется несколько опций подключения SP25M:

- непосредственно к контроллеру UCC2 (требуется дополнение опцией сканирования)
- к контроллеру Renishaw UCC1 (требуется дополнение опцией сканирования) с помощью дочерней карты SP25M/UCC1
- С помощью интерфейсной карты Renishaw AC3 (шина ISA), устанавливаемой в контроллер стороннего производителя



SP25M с удлинителем 100 мм между головкой PH10 и установочным модулем датчика



Сканирование с помощью SP25M



SP25M с модулем TP20 в режиме контактных измерений в дискретных точках

Автоматизация с помощью универсального магазина FCR25

Возможности системы SP25M могут быть в полной мере реализованы только в режиме автоматических измерений, предусматривающем применение универсального магазина FCR25. Этот магазин представляет собой систему из трех ячеек пассивного типа и предназначен для смены и хранения любых модулей системы.

Исходно FCR25 совместим с модулями SM25-1/-2/-3/-4 и TM25-20, однако может быть легко перенастроен на работу непосредственно с держателями щупов SH25-1/-2/-3/-4 или TP20. Для этой цели служат соответствующие адаптеры: PA25-SH (для SH25-1/-2/-3/-4) и PA25-20 (для модулей TP20).

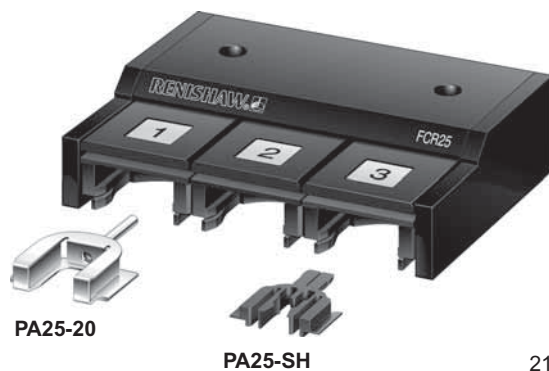
Если необходим магазин с большим количеством стыковочных ячеек (3, 6, 9, 12, 15 и т. д.), FCR25 можно непосредственно устанавливать в MRS. Кроме того, имеются отдельные магазины стоечного типа FCR25-L3 (3 ячейки) и FCR25-L6 (6 ячеек), которые особенно удобны в условиях недостатка места на КИМ.

Техническое обслуживание датчика

СК200 (номер Renishaw для заказа A-1085-0016) – специальное чистящее вещество, предназначенное для удаления загрязнения с рабочих поверхностей магнитного патрона точного базирования систем TP20, TP200 и SP25M. Периодичность чистки определяется условиями эксплуатации датчика.

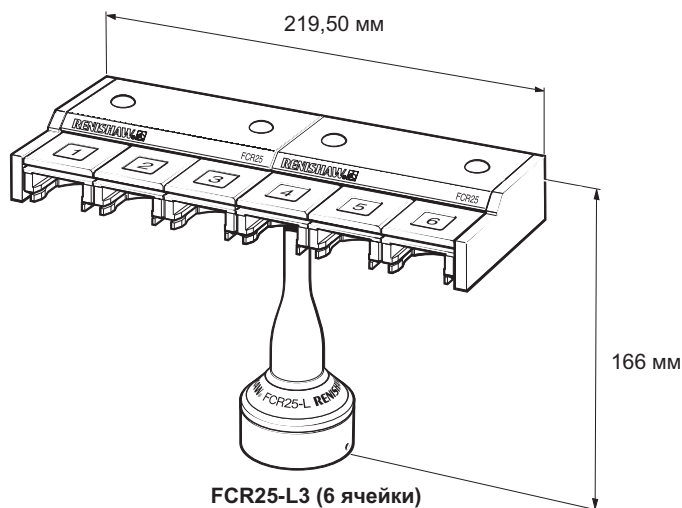
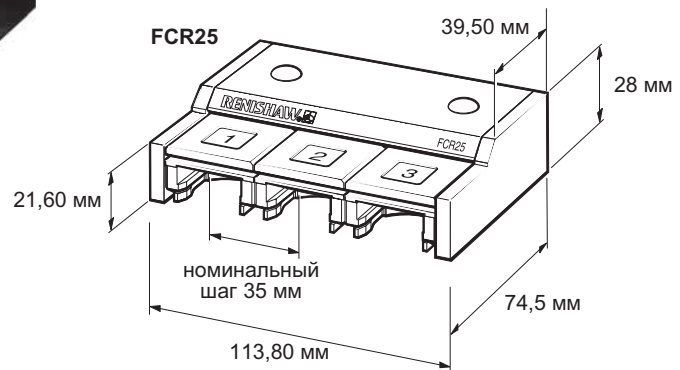


Магазины FCR25 в составе MRS

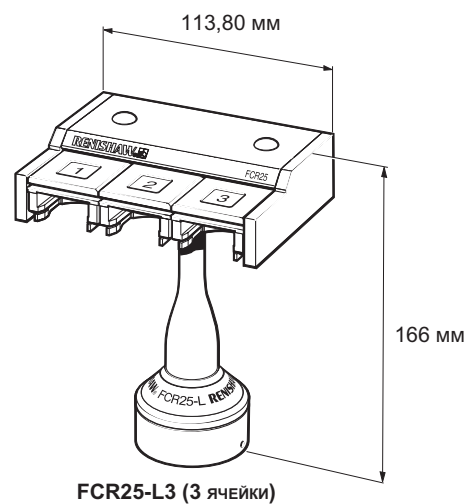


PA25-20

PA25-SH



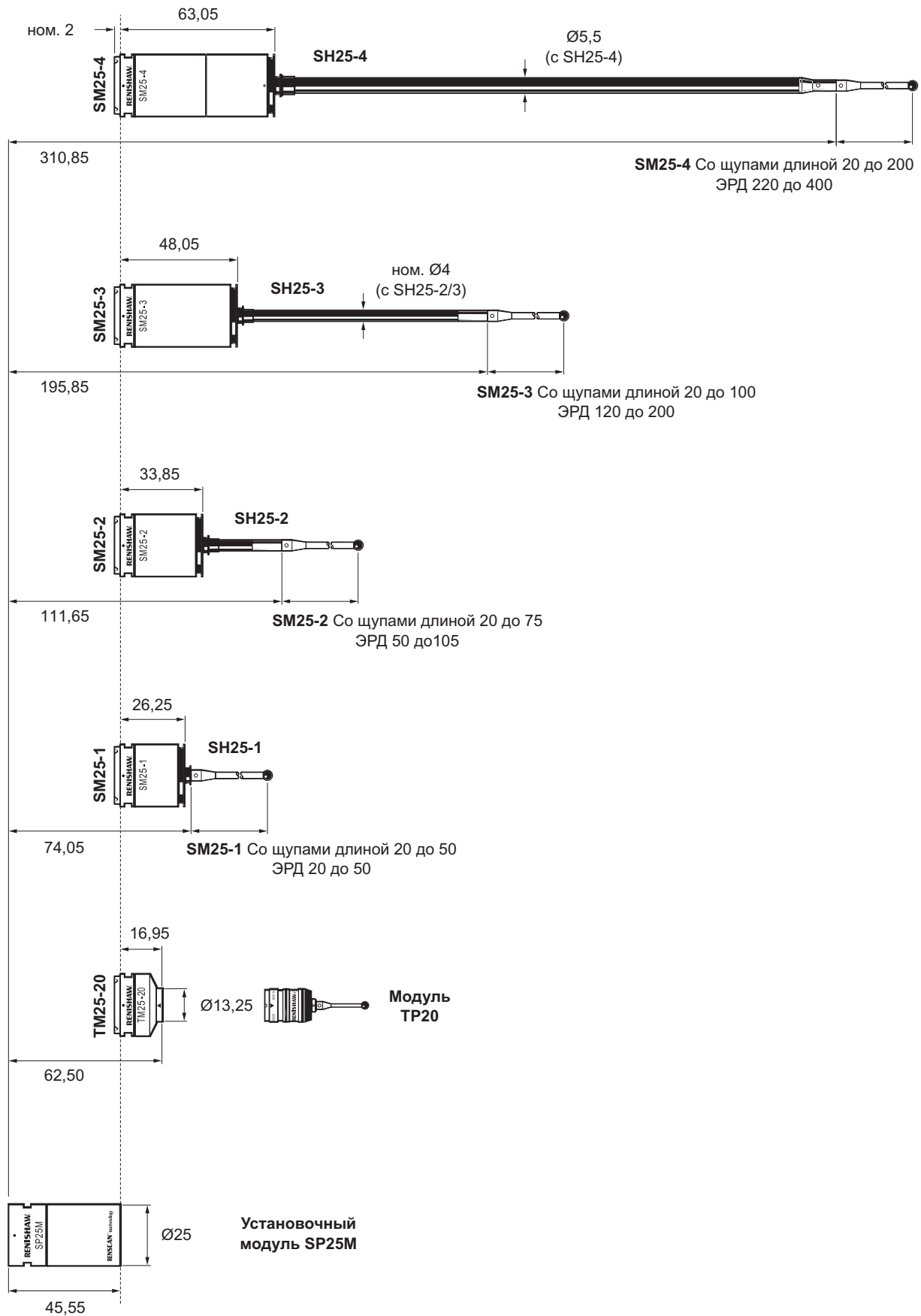
FCR25-L3 (6 ячеек)



FCR25-L3 (3 ячейки)

Размеры модулей системы SP25M

размеры даны в мм



Технические характеристики	SP25M												
СВОЙСТВА ДАТЧИКА	3D-сканирование (X,Y,Z) Контактные измерения с помощью модулей TP20*												
ДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЙ	отклонение ±0,5 мм в всех направлениях при любом расположении датчика												
МАКСИМАЛЬНОЕ ОТКЛОНЕНИЕ (ном.)	X,Y = ±2,0 мм (мин.); +Z = 1,7 мм; -Z = 1,2 мм												
РАЗРЕШЕНИЕ	<0,1 мкм												
ЖЕСТКОСТЬ	0,6 Н/мм (номинально) – при использовании щупа минимальной для данного модуля длины 0,2 Н/мм (номинально) – при использовании щупа максимальной для данного модуля длины												
РАЗМЕРЫ ДАТЧИКА	Ø25 мм x длину в зависимости от используемого модуля (см. рисунки выше)												
МАССА	<table border="0"> <tr> <td>установочный модуль SP25M</td> <td>60 г</td> </tr> <tr> <td>модуль сканирования SM25-1</td> <td>35 г, включая SH25-1 без щупа</td> </tr> <tr> <td>модуль сканирования SM25-2</td> <td>40 г, включая SH25-2 без щупа</td> </tr> <tr> <td>модуль сканирования SM25-3</td> <td>49 г, включая SH25-3 без щупа</td> </tr> <tr> <td>модуль сканирования SM25-4</td> <td>71 г, включая SH25-4 без щупа</td> </tr> <tr> <td>переходной модуль TM25-20</td> <td>40 г, включая модуль TP20 STD без щупа</td> </tr> </table>	установочный модуль SP25M	60 г	модуль сканирования SM25-1	35 г, включая SH25-1 без щупа	модуль сканирования SM25-2	40 г, включая SH25-2 без щупа	модуль сканирования SM25-3	49 г, включая SH25-3 без щупа	модуль сканирования SM25-4	71 г, включая SH25-4 без щупа	переходной модуль TM25-20	40 г, включая модуль TP20 STD без щупа
установочный модуль SP25M	60 г												
модуль сканирования SM25-1	35 г, включая SH25-1 без щупа												
модуль сканирования SM25-2	40 г, включая SH25-2 без щупа												
модуль сканирования SM25-3	49 г, включая SH25-3 без щупа												
модуль сканирования SM25-4	71 г, включая SH25-4 без щупа												
переходной модуль TM25-20	40 г, включая модуль TP20 STD без щупа												
ЭФФЕКТИВНАЯ ДЛИНА ЩУПА (Всегда применяйте щупы, которые совместимы с используемым модулем сканирования)	SM25-1 + SH25-1 = ЭРД 20 мм - 50 мм со щупами длиной 20 мм - 50 мм SM25-2 + SH25-2 = ЭРД 50 мм - 105 мм со щупами длиной 20 мм - 75 мм SM25-3 + SH25-3 = ЭРД 120 мм - 200 мм со щупами длиной 20 мм - 100 мм SM25-4 + SH25-4 = ЭРД 220 мм - 400 мм со щупами длиной 20 мм - 200 мм (со щупами Renishaw M3)												
МОНТАЖ	Мультиконтактное автоматическое стыковочное соединение – совместимость с головками RH10M/MQ и RH6M, удлинителями и магазинами ACR1/3 для смены модулей.												
ЗАЩИТА ОТ СТОЛКНОВЕНИЙ	±X, ±Y, -Z посредством расстыковки с контактным модулем или держателем щупа +Z посредством специальной конструкции												
ВЫХОДНЫЕ СИГНАЛЫ	нелинейные и неортогональные аналоговые выходные сигналы – частота, усиление и разрешение не фиксированы												
ПИТАНИЕ	+12 В (±5%) , -12 В (+10% / -8%), постоянное напряжение 5 В (+10% / -13%) на датчике												
КАЛИБРОВКА ДАТЧИКА	Для нелинейного выходного сигнала датчика используется полиномиальная калибровка третьего порядка												
МАГАЗИНЫ ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СМЕНЫ	<table border="0"> <tr> <td>FCR25</td> <td>блок с тремя ячейками для установки в MRS</td> </tr> <tr> <td>FCR25-L3/6</td> <td>отдельные магазины на 3/6 ячеек</td> </tr> </table>	FCR25	блок с тремя ячейками для установки в MRS	FCR25-L3/6	отдельные магазины на 3/6 ячеек								
FCR25	блок с тремя ячейками для установки в MRS												
FCR25-L3/6	отдельные магазины на 3/6 ячеек												
СОВМЕСТИМЫЕ ИНТЕРФЕЙСЫ	Непосредственное подключение к UCC2 (требуется дооснащение опцией сканирования) или UCC1 с помощью дочерней карты SP25M/UCC1 (требуется дооснащение опцией сканирования) или к интерфейсной карте AC3. Для TP20, если используется, требуется отдельный интерфейс. (См. стр. 3-6)												

Примечание: Технические характеристики TP20 см. на стр. 3-4.



Модульная конструкция SP25M – залог высокой точности и универсальности

SP80 – прецизионный датчик сканирования

SP80 является пассивным датчиком сканирования, в конструкции которого применяются цифровые шкалы и считывающие головки, что обеспечивает разрешение вплоть до 0,02 мкм.

Благодаря такой конструкции датчика при сканировании удастся получить непревзойденные результаты, причем даже при использовании длинных щупов. SP80 может работать со щупами длиной до 800 мм и массой до 500 г, включая звездообразные щупы. Уравновешивать несимметричные звездообразные щупы не требуется. Держатель щупа с системой точного базирования позволяет выполнять смену щупа с высокой повторяемой точностью, чтобы для каждой конкретной детали можно было выбрать самый оптимальный щуп без повторной калибровки датчика.

SP80 снабжен патроном точного базирования, благодаря чему его стыковка с пластиной KM80, установленной непосредственно в пиноль, выполняется с высокой повторяемой точностью, что позволяет без проблем снимать датчик и пристыковывать его вновь.

Опоры точного базирования, которыми снабжены держатели щупа, обеспечивают защиту при столкновении в плоскости XY, а специальное демпфирующее устройство защищает датчик при столкновении по оси Z.

Примечание: Подробную информацию о переходных пластинах PNA80 и PNA3, которые позволяют выполнять быструю замену SP80 на моторизованную головку PH10MQ и наоборот, см. на стр. 13-4.

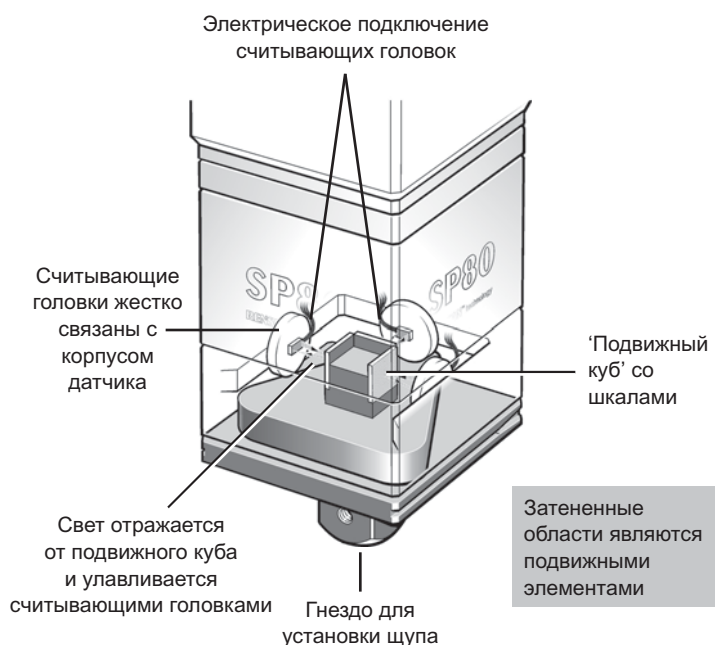


Система изолированных оптических сенсоров

Система изолированных оптических сенсоров датчика SP80 непосредственно фиксирует отклонение подвижного узла датчика как единого целого, что обеспечивает непревзойденную точность измерений.

Система изолированных оптических сенсоров в состоянии зарегистрировать самые разные источники ошибок, например, тепловые и динамические эффекты. Датчики с измерительными преобразователями перемещений, установленными на многоярусных осях, страдают от задержек, возникающих под действием изменяющихся инерционных нагрузок, и не в состоянии отследить тепловые эффекты, которые возникают в такой конструкции.

Считывающие головки для каждой оси SP80 жестко связаны с корпусом датчика и измеряют отклонение в каждом направлении. Система сенсоров непосредственно измеряет любые межосевые ошибки, вызванные круговым движением каждой пары параллельных пружин. Подвижные провода в системах изолированных оптических сенсоров отсутствуют.



Система изолированных оптических сенсоров

Установочный модуль датчика SP80

Чувствительный элемент датчика состоит из трех наборов параллельных пружин, по одному на каждую ось модуля, расположенных в форме куба, т. е. в соответствии с формой корпуса датчика. Перемещение щупа связано со смещением 'подвижного куба', грани которого образованы отражающими шкалами - по одной на каждую ось. Считывающие головки жестко связаны со стенкам корпуса датчика, и создаваемое ими излучение отражается от подвижных шкал. В такой схеме регистрации смещения отсутствуют подвижные провода.

Способ подключения

Подключение SP80 к КИМ можно осуществить одним из следующих способов:

- При помощи дочерней платы SP80 для непосредственного подключения к UCC1 или UCC2
- При помощи PCI-карты Renishaw (CC6) и интерполятора Renishaw IU80
- С помощью интерфейсных карт, разработанных производителем КИМ самостоятельно для использования с IU80
- При помощи карты счетчика и интерполятора, самостоятельно разработанных производителем КИМ

IU80 преобразует сигналы датчика в стандартный цифровой сигнал EIA RS422, который аналогичен выходному квадратурному сигналу линеек и совместим с контроллерами КИМ.

Для получения подробной информации по вопросам подключения SP80 свяжитесь со специалистами Renishaw.

Пластина KM80 для установки датчика в пиноль

Пластина устанавливается в пиноль и обеспечивает быструю стыковку установочного модуля SP80 с высокой повторяемой точностью.

Держатель щупа SH80

Разъемный держатель щупа стыкуется с корпусом датчика при помощи магнитного разъема точного базирования. Такая конструкция обеспечивает автоматическую смену щупа и предусматривает использование держателя щупов M5. Этот держатель можно вращать, регулируя положение установочного винта. Таким образом, все регулировки можно выполнять, не снимая держатель с датчика.

Ячейка SCP80 для держателей щупов

Держатели щупов SH80 можно снимать и вновь состыковывать с корпусом датчика в автоматическом режиме. Для этого нужно воспользоваться ячейкой SCP80, установленной в MRS. SCP80 имеет подпружиненный механизм, предназначенный для снятия держателей щупов с корпуса датчика. При заходе в SCP80 фиксирующая сила SP80 уменьшается и не превышает 20 Н.

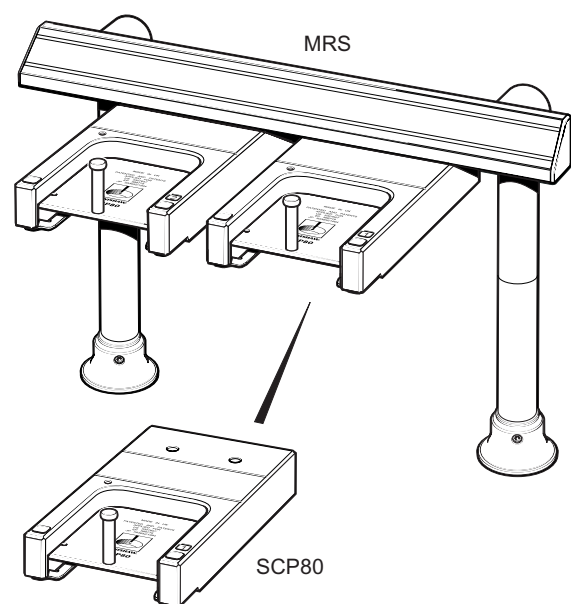
РНА3 и РНА80

Переходные пластины РНА3 и РНА80 позволяют выполнять быструю смену РН10МQ (с РНА3) и SP80 (с РНА80) на одной и той же КИМ.

Датчик SP80 в комплекте



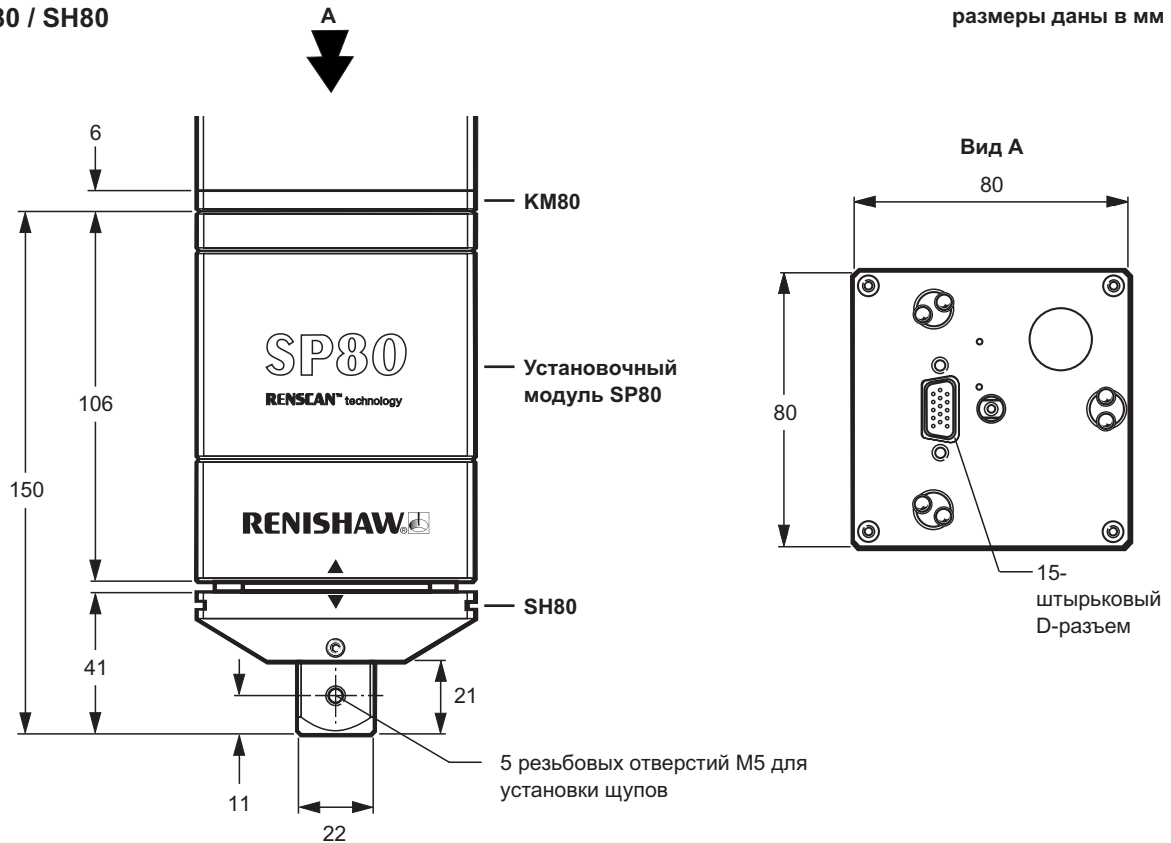
Две ячейки SCP80, установленные в MRS



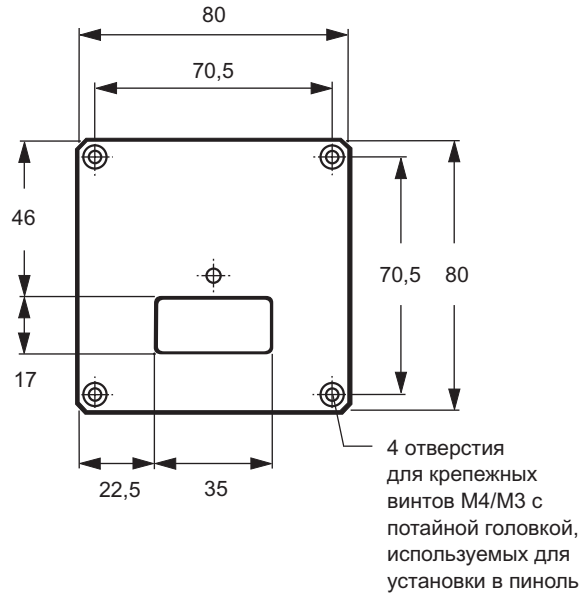
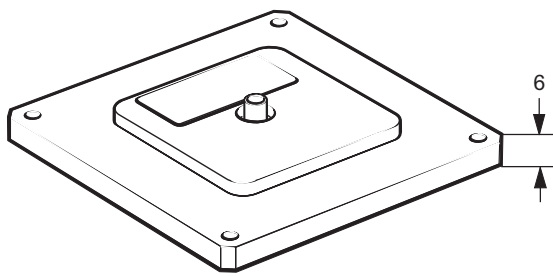
Контактные измерительные системы
для координатно-измерительных машин

SP80 / SH80

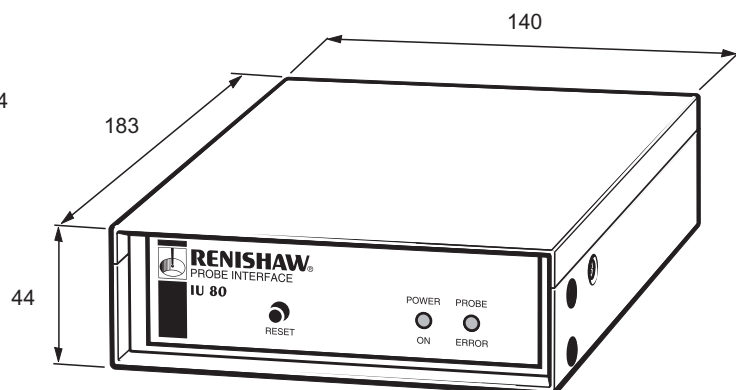
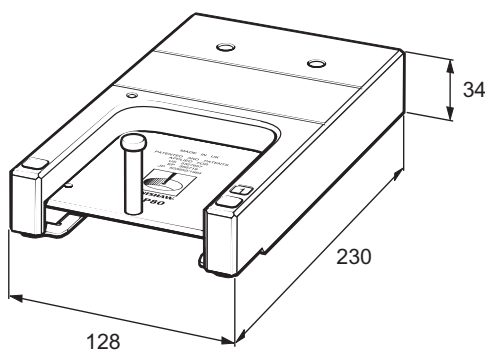
размеры даны в мм



KM80

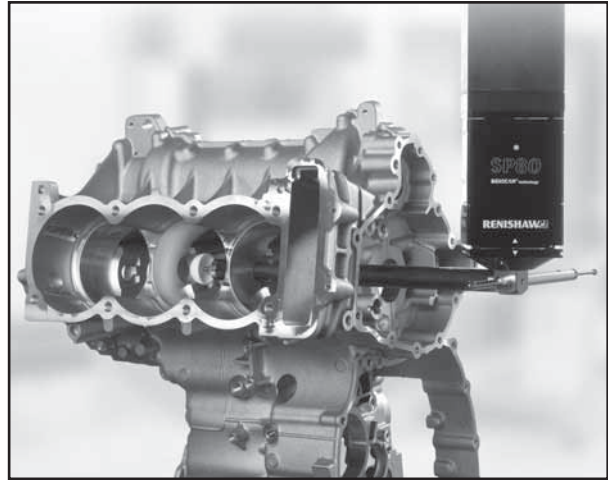


SCP80



Конструктивные особенности и преимущества SP80:

- Прецизионные измерения, обеспечиваемые линейкой и считывающей головкой с цифровым выходом.
- Возможность использования длинных щупов для измерения труднодоступных элементов деталей
- Система изолированных оптических сенсоров для непосредственного измерения отклонения щупа
- Автоматическая смена щупов с высокой повторяемой точностью обеспечивает универсальность системы
- Измерительный механизм с малым запаздыванием обеспечивает великолепные динамические характеристики
- Система защиты от столкновения по оси Z плюс разъемный держатель щупа для защиты при столкновении в плоскости XY
- Никаких двигателей и, как следствие, повышенная тепловая стабильность и надежность



Технические характеристики	SP80
СВОЙСТВА ДАТЧИКА	Прецизионный датчик сканирования с тремя осями измерений (X, Y, Z)
ОРИЕНТАЦИЯ	Вертикальная
РАЗМЕРЫ	Корпус квадратного сечения 80 мм и длиной 150 мм (включая держатель щупа)
СПОСОБ УСТАНОВКИ В ПИНОЛЬ	посредством 80-мм установочной пластины KM80, обеспечивающей установку с высокой повторяемой точностью (стандартный способ) Возможна установка с помощью хвостовика (SM80), а также переходных пластин, изготавливаемых по спецзаказу (за дополнительной информацией обратитесь к ближайшему к Вам представителю Renishaw)
ДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЙ	±2,5 мм X, Y, Z (три оси измерений)
ДОПУСТИМОЕ ОТКЛОНЕНИЕ ЩУПА	Защита по X и Y обеспечивается расстыковкой соединения точного базирования в SH80 Механическая 'буферная' защита в +Z
РАЗРЕШЕНИЕ ШКАЛ	0.02 мкм
ЖЕСТКОСТЬ	Приблизительно 1,8 Н/мм (X, Y, Z)
МАССА	SP80: 860 г (без оправки и держателя щупа) Держатель щупа SH80: 185 г Пластина KM80 для установки в пиноль: 110 г
УСИЛИЕ ПРИ РАССТЫКОВКЕ МОДУЛЯ	< 20 Н при использовании SCP80, а противном случае примерно 80 Н
ПИТАНИЕ ДАТЧИКА	Постоянное напряжение от +9 В до +18 В, ток 300 мА макс
ПИТАНИЕ СИСТЕМЫ (вкл. IU80)	Постоянное напряжение +5 В ±0,25 В, ток 1 А (макс.)
ВЫХОДНЫЕ СИГНАЛЫ SP80 (X, Y, Z)	Аналоговый квадратурный сигнал с размахом 1.5 В ±0.25 В (относительно опорного напряжения 2,5 В)
СПОСОБЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ	Следующие варианты: <ul style="list-style-type: none"> • Непосредственного подключения к UCC1 или UCC2 посредством дочерней платы SP80 • При помощи PCI-карты Renishaw (CC6) и интерполятора Renishaw (IU80) • С помощью интерфейсных карт, разработанных производителем КИМ самостоятельно для IU80 • При помощи карты счетчика и интерполятора, самостоятельно разработанных производителем КИМ.
МАГАЗИН ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СМЕНЫ	Ячейки SCP80, устанавливаемые в MRS

Датчики сканирования SP600, SP600M и SP600Q

SP600 (установка с помощью хвостовика), SP600M (мультиконтактное стыковочное соединение) и SP600Q (установка в пиноль КИМ) представляют собой высоконадежные аналоговые датчики для сканирования профилей и измерений на КИМ.

Датчики сканирования SP600 позволяют быстро собрать большой объем данных о детали для контроля и оцифровки. Диапазон перемещения в каждом направлении (X, Y и Z) составляет ± 1 мм (при любом положении датчика, установленном в PH10). С держателем щупов SH600 допускается использование щупов длиной до 300 мм.

SH600 обеспечивает защиту при превышении допустимого отклонения щупа и позволяет с высокой повторяемой точностью выполнять смену щупов. При использовании магазина SCR600 или отдельных ячеек SCP600, установленных в MRS, операция смены щупов может быть автоматизирована.

Конструкция датчика обеспечивает превосходное автоцентрирование (< 5 мкм) – способность щупа самостоятельно возвращаться в исходное положение при отрыве от контролируемой поверхности. Столь малая величина, хоть она и не имеет никакого отношения к точности датчика, позволяет работать при малых отклонениях щупа и, следовательно, с небольшими усилиями в точке контакта. Выходные сигналы датчика несут информацию о точном расположении щупа относительно корпуса датчика.

Низкая масса, высокая жесткость конструкции и отсутствие вязкого трения обеспечивают превосходные динамические характеристики.

Датчик SP600

SP600 стыкуется с пинолью при помощи хвостовика Renishaw.

Датчик SP600M

SP600M устанавливается с помощью автоматического стыковочного соединения. Таким образом, его угловое положение можно изменять при помощи моторизованных головок Renishaw PH10M или PH10MQ. При помощи магазина Renishaw ACR1 или ACR3 для автоматической смены датчиков, возможна быстрая замена SP600M на другие датчики с автоматическим стыковочным соединением.

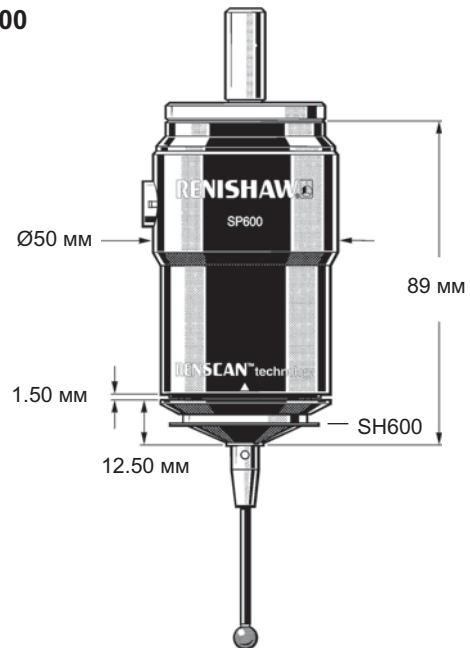


ВНИМАНИЕ! Если при использовании SP600M с головкой PH10MQ датчик обязан приходиться в угловое положение $A = 97,5^\circ$ или $A = 105^\circ$ при любом положении по оси B, следует использовать удлинитель PEM25.

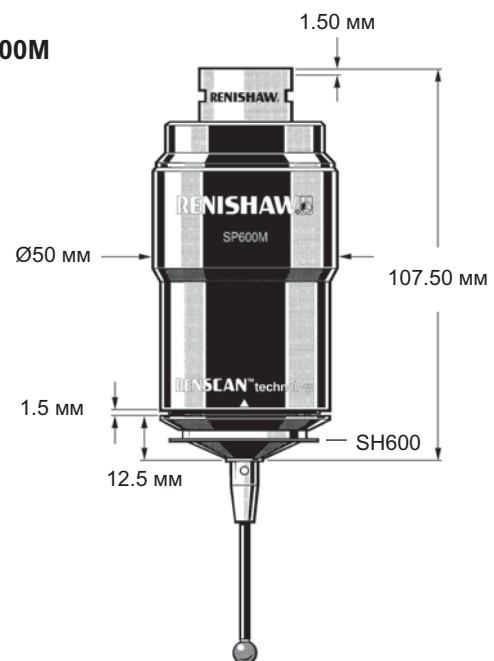
Датчик SP600Q

SP600Q – компактная модель датчика, предназначенная для установки непосредственно в пиноль КИМ. Имея значительно уменьшенные габариты, SP600Q является наиболее выгодным датчиком сканирования для КИМ с небольшим рабочим объемом.

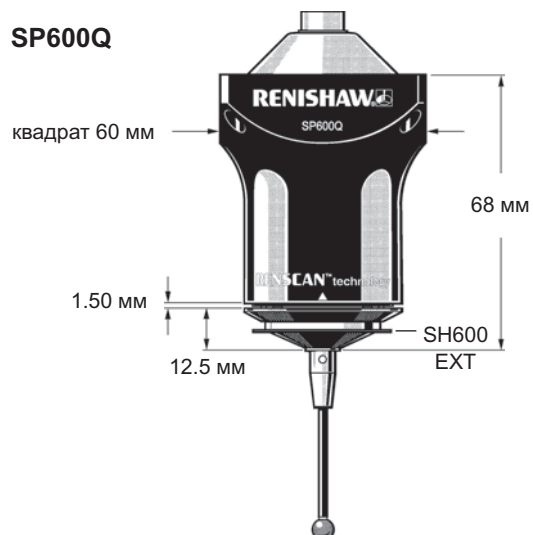
SP600



SP600M



SP600Q

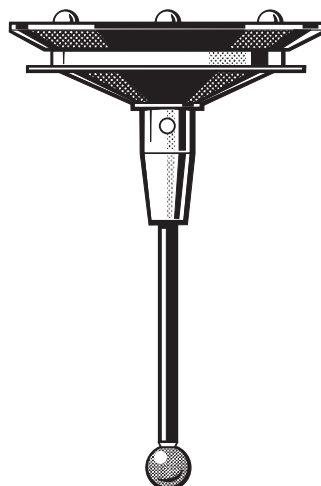


Держатели щупов SH600 STD / SH600 EXT

SH600 обеспечивает защиту при превышении максимально допустимого отклонения щупа и позволяет быстро менять щупы с высокой повторяемой точностью. При использовании магазина SCR600 или отдельных ячеек SCP600, установленных в MRS, операция смены щупов может быть автоматизирована.

Имеется держатели щупов двух типов, SH600 STD и SH600 EXT, рассчитанные на щупы разной длины. STD допускает использование щупов длиной до 200 мм, EXT – до 300 мм.

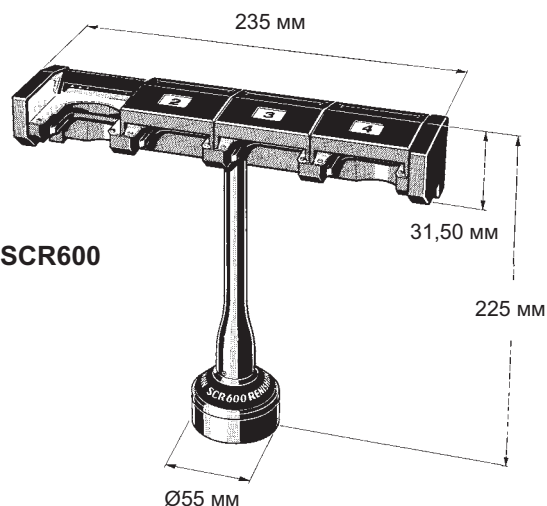
SH600



Магазин SCR200 для смены щупов

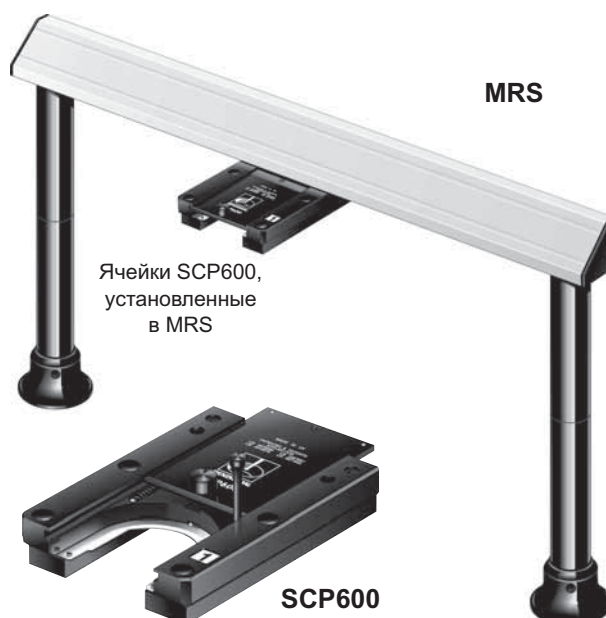
SCR600 – магазин пассивного типа для автоматической смены щупов, совместимый с датчиками SP600. Электрическое подключение магазина не требуется. Механическое приспособление в опоре магазина обеспечивает защиту датчика при превышении максимально допустимого отклонения щупа (в направлении стыковки). Возврат приспособления в исходное положение осуществляется вручную. С одним магазином можно использовать до четырех держателей щупов SH600; одновременно можно использовать любое количество магазинов.

SCR600



Ячейка SCP600 для смены щупов

Как и SCR600, ячейка SCP600 является устройством пассивного типа. Она устанавливается в MRS, что позволяет составлять оптимальную для конкретной задачи конфигурацию ячеек.



Конструктивные особенности и преимущества датчиков серии SP600:

- Сканирование при скоростях до 300 мм/с, быстрый захват данных о координате точки и высокое быстродействие
- Низкое усилие в точке контакта позволяет сканировать самые разные изделия
- Имеется три разновидности датчика, SP600, SP600M и SP600Q, из которых всегда можно выбрать оптимальную для конкретной КИМ модель датчика
- Устойчивая к внешним воздействиям конструкция выдерживает столкновения умеренной силы
- Благодаря функции автоматической смены щупов с помощью SCR600 или ячеек SCP600 в MRS можно быстро выбирать оптимальный для конкретной задачи щуп, увеличивая тем самым производительность измерений.
- Благодаря совместимости с магазинами Renishaw можно автоматически выполнять смену датчика SP600 на другие датчики Renishaw с автоматическим стыковочным соединением.
- Средняя наработка на отказ превышает 50 000 часов, обеспечивая высокую окупаемость изделия.



Технические характеристики		SP600, SP600M и SP600Q
ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ		Высокоскоростное контактное сканирование формы и быстрое определение координат точек
СВОЙСТВА ДАТЧИКА		измерения по 3-м осям ($\pm X, \pm Y, +Z$) Механизм срабатывания с линейным и параллельным движением по всем осям
ДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЙ		± 1 мм по X, Y, Z при любой ориентации датчика и длине щупа 300 мм
ДОПУСТИМОЕ ОТКЛОНЕНИЕ ЩУПА		расстыковка гнезда точного базирования SH600 обеспечивает защиту в направлениях $\pm X, \pm Y$ и $-Z$ Защита в $+Z$ обеспечена механизмом 'буферного' типа
РАЗРЕШЕНИЕ		0,1 мкм при использовании интерфейсной карты AC2 (опция) 1,0 мкм при использовании интерфейсной карты AC1 (опция)
ЖЕСТКОСТЬ		номинально 1,2 Н/мм (X,Y,Z)
ЩУПЫ	Резьба	M4, стандартные щупы
	Длина	Максимум 200 мм при использовании SH600 STD Максимум 300 мм при использовании SH600 EXT
	Масса	Максимум 20 г
ПИТАНИЕ		от +12 В до -12 В, 5 В ($\pm 10\%$)
ВЫХОДНЫЕ СИГНАЛЫ (X, Y, Z)		Аналоговые пропорциональные Нормировка выходного напряжения: от 4 В/мм до 8,5 В/мм (в зависимости от щупа)
МАССА	SP600	172 г без хвостов
	SP600M	216 г
	SP600Q	299 г
МОНТАЖ	SP600	Переходники соответствующие используемому зажимному приспособлению, переходнику хвостовика или хвостовику КИМ
	SP600M	Мультиконтактное автоматическое стыковочное соединение
	SP600Q	Непосредственная установка в пиноль КИМ
СОВМЕСТИМЫЙ ИНТЕРФЕЙС		Непосредственное подключение к UCC или интерфейсным картам AC1 или AC2 (стандарт ISA)
МАГАЗИНЫ ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СМЕНЫ		SCR600, 4 ячейки Отдельные ячейки SCP600, устанавливаемые в MRS

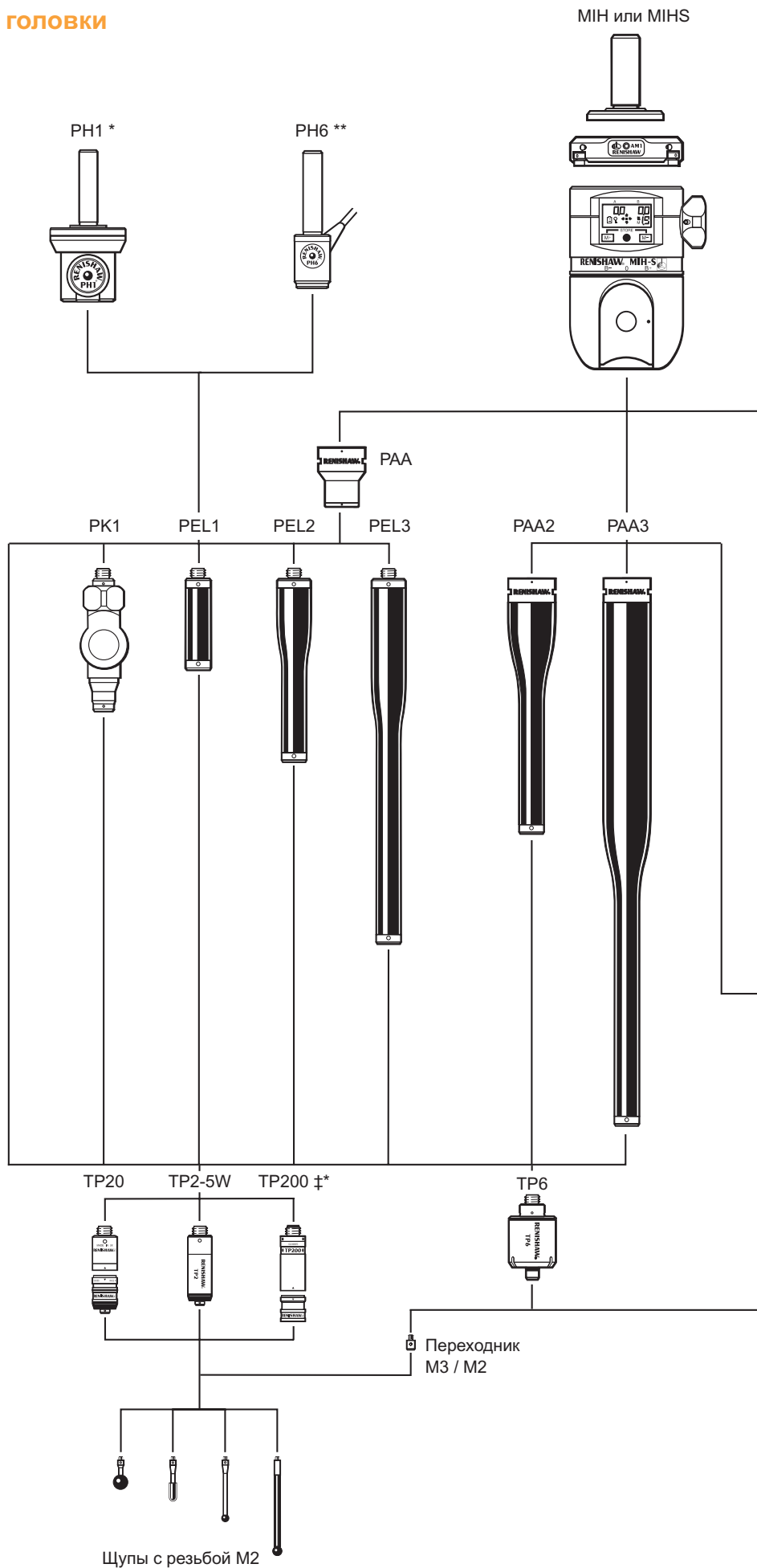


Контактные измерительные системы для координатно-измерительных машин

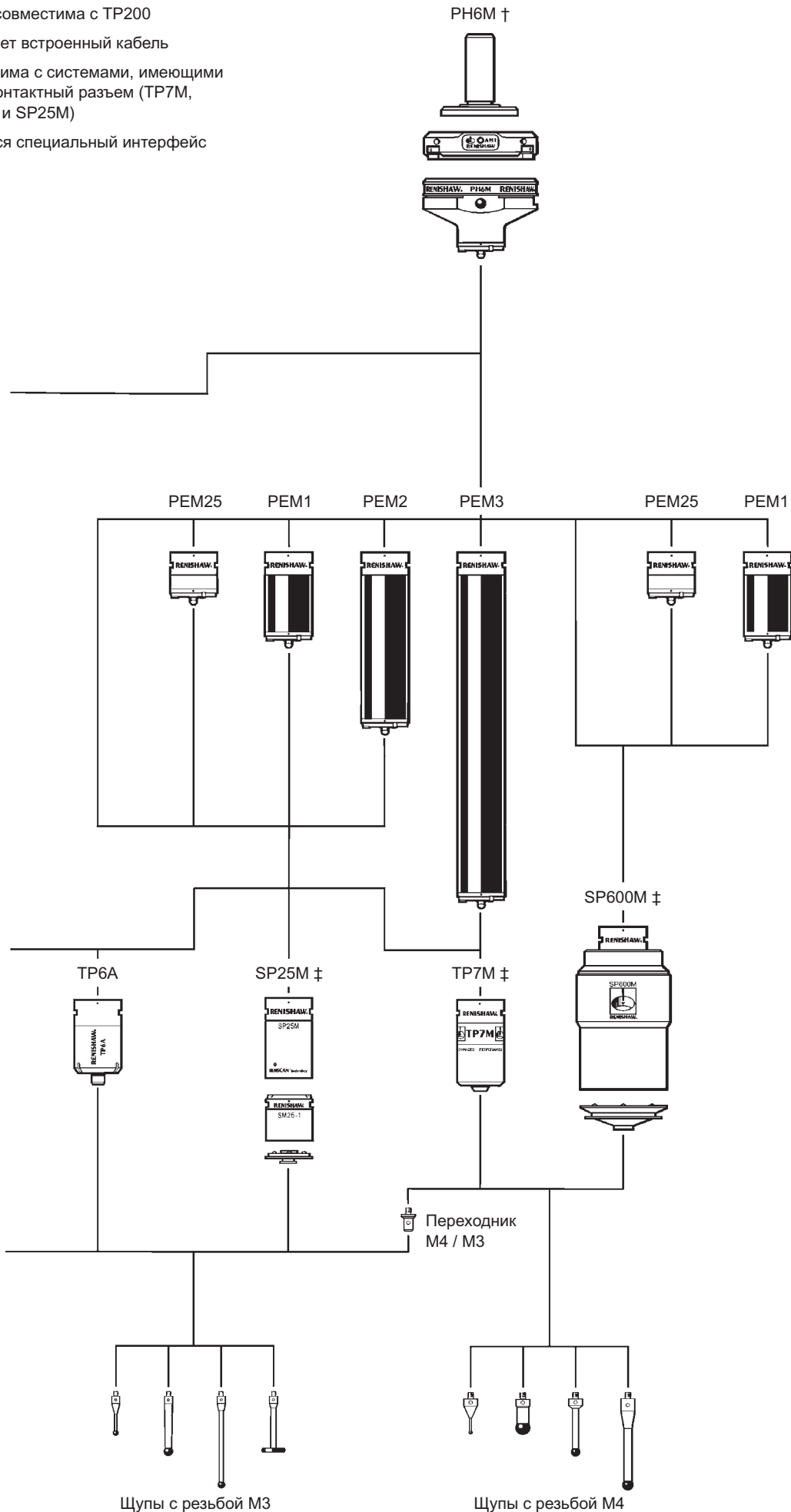
Ручные головки

Ручные головки с M8/соединением для автоматической стыковки датчика

5-1



- * PH1 не совместима с TP200
- ** PH6 имеет встроенный кабель
- † Совместима с системами, имеющими мультиконтактный разъем (TP7M, SP600M и SP25M)
- ‡ Требуется специальный интерфейс

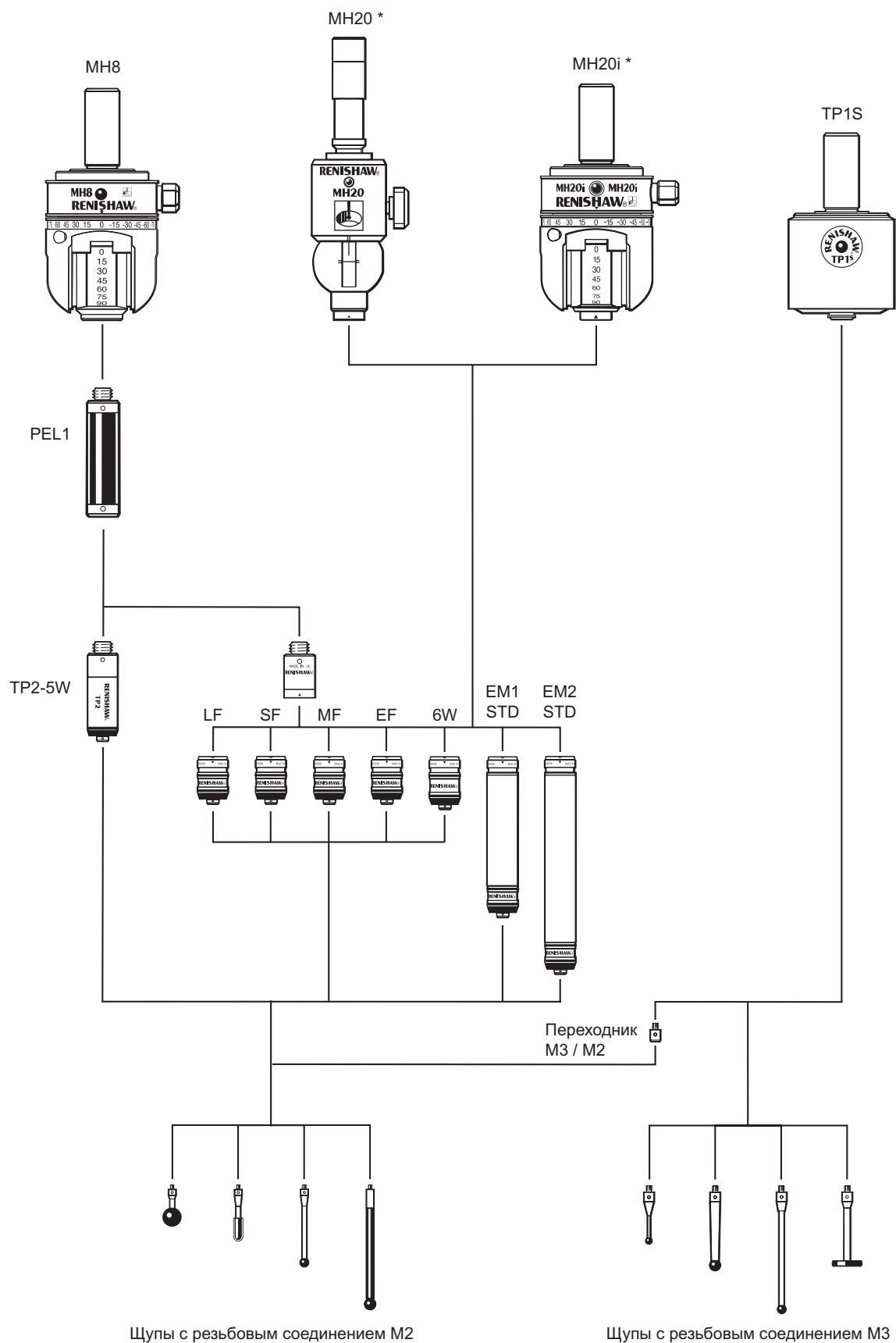


Контактные измерительные системы для координатно-измерительных машин

Ручные головки с M8/соединением для автоматической стыковки датчика

5-3

* Головки МН20/МН20i описаны в разделе 6



Щупы с резьбовым соединением M2

Щупы с резьбовым соединением M3

Ручная головка МИН с шаговым изменением углового положения

МИН представляет собой универсальную ручную головку с шаговым изменением углового положения. Головка имеет ряд задаваемых угловых положений с шагом 7,5°, и автоматическое стыковочное соединение с высокой повторяемой точностью базирования для быстрой смены датчика. Эти конструктивные особенности позволяют повысить производительность КИМ с ручным управлением.

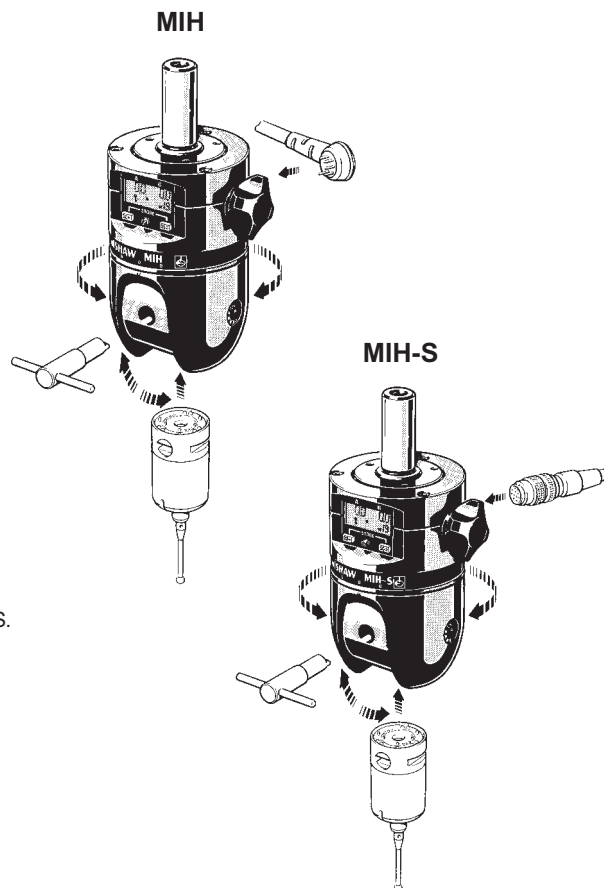
Ручная головка МИН-S с шаговым изменением углового положения

МИН-S - это усовершенствованная модель головки МИН, которая позволяет компьютеру через последовательный порт RS232 получать сигналы обратной связи о положении датчика посредством интерфейса МИН-SI.

Таким образом, компьютер КИМ может:

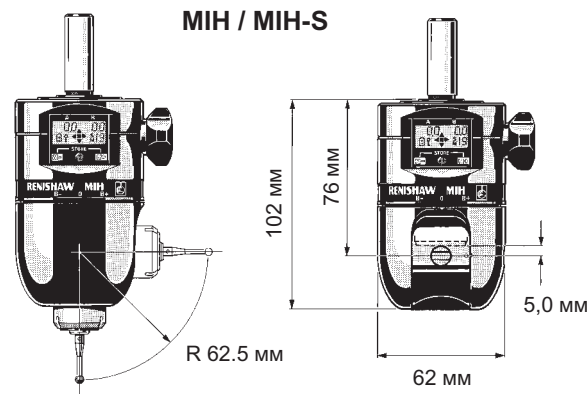
- контролировать приход МИН-S в заданное положение и фиксацию этого положения.
- определять зафиксированное угловое положение МИН-S.

Точностные характеристики, уровень функциональности и размеры этой головки такие же как у МИН



Конструктивные особенности и преимущества МИН:

- 720 дискретных угловых положений, приход в которые осуществляется с высокой повторяемой точностью
- Наличие встроенного жидкокристаллического экрана, что упрощает установку датчика в заданное угловое положение
- В памяти можно сохранить информацию о 20 положениях датчика
- Совместима с большинством датчиков касания Renishaw (за исключением датчиков с мультиточечным разъемом, например, TP7M)
- Позволяет использовать удлинители длиной до 300 мм, которые обеспечивают доступ к труднодоступным элементам детали



Диаграмму совместимых датчиков см. на стр. 5-1

Технические характеристики	МИН и МИН-S
СПОСОБ УСТАНОВКИ ГОЛОВКИ	Стыковка с КИМ посредством хвостовика (серия MS)
СПОСОБ УСТАНОВКИ ДАТЧИКА	Автоматическое стыковочное соединение (Данное соединение не является мультиточечным)
ИНДИКАТОР СОСТОЯНИЯ ДАТЧИКА	Светодиод
ПОДКЛЮЧЕНИЕ КАБЕЛЯ	МИН – 5-пиновый разъем DIN 180 МИН-S – 12-пиновый разъем Hirose
ШАГОВОЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ПО А	От 0° до 105° с шагом 7,5° = 15 положений
ШАГОВОЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ПО В	±180° с шагом 7,5° = 48 положений
МАССА	580 г
ПОВТОРЯЕМОСТЬ ПРИХОДА В ЗАДАННОЕ ПОЛОЖЕНИЕ (2σ)	1 мкм при использовании TP6A и щупа длиной 21 мм
УДЛИНИТЕЛЬ, МАКСИМАЛЬНАЯ ДЛИНА	300 мм
МАКСИМАЛЬНЫЙ РЕКОМЕНДУЕМЫЙ МОМЕНТ	0,45 Нхм
СОВМЕСТИМЫЙ ИНТЕРФЕЙС ДАТЧИКА	PI 4-2, PI 200 или PI 7-2
ИНТЕРФЕЙС ГОЛОВКИ МИН-S	Интерфейс МИН-SI (связь через порт RS232)

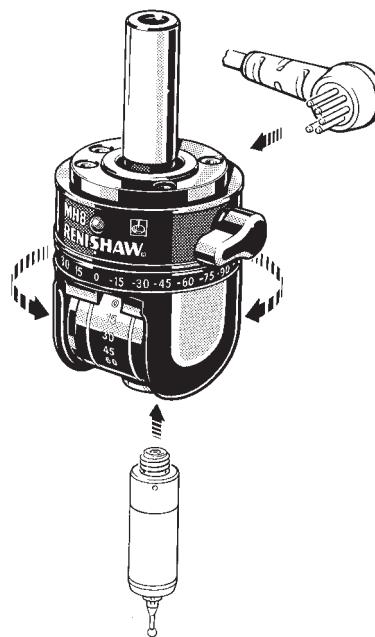
Ручная головка МН8 с шаговым изменением углового положения

МН8 представляет собой компактную головку с шаговым изменением углового положения, предназначенную для КИМ небольших размеров.

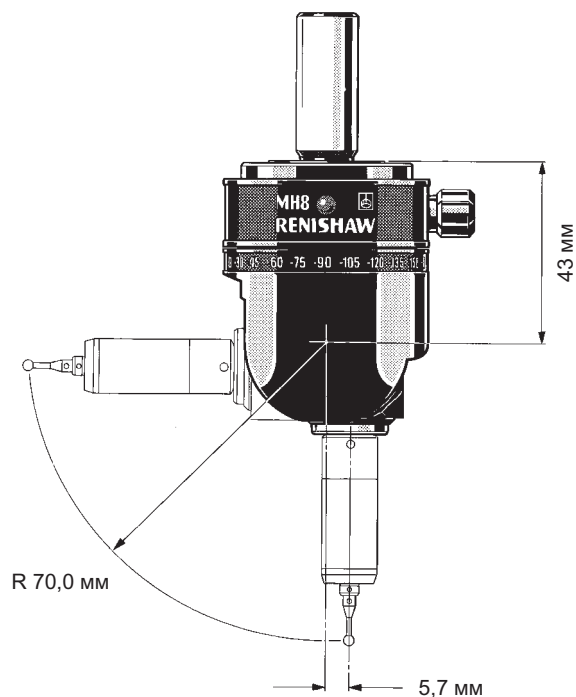
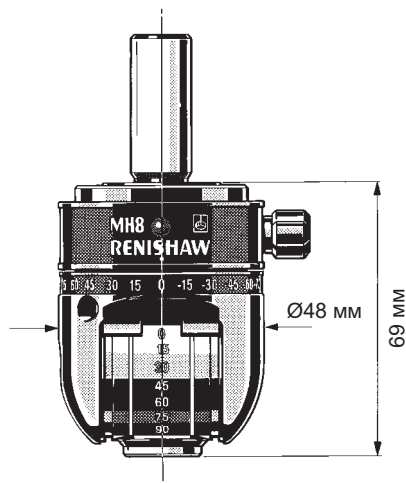
Она совместима с датчиками касания TP20, TP6 и TP2.

Конструктивные особенности и преимущества МН8:

- Универсальное резьбовое соединение М8 для установки датчика
- 168 дискретных угловых положений, воспроизводимых с высокой повторяемой точностью
- Оператору КИМ нужно всего один раз откалибровать датчик в требуемых положениях перед началом работы
- Предусматривает возможность использования удлинителя 50 мм для расширения возможностей датчика



Диаграмму совместимых датчиков см. на стр. 5-3



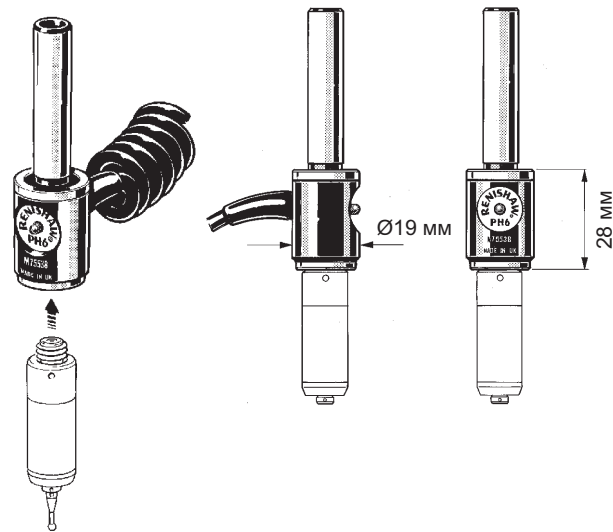
Технические характеристики	МН8
СПОСОБ УСТАНОВКИ ГОЛОВКИ	Стыковка с КИМ посредством хвостовика (серия MS)
СПОСОБ УСТАНОВКИ ДАТЧИКА	Резьба М8
ИНДИКАТОР СОСТОЯНИЯ ДАТЧИКА	1 светодиод
ПОДКЛЮЧЕНИЕ КАБЕЛЯ	5-пиновый разъем DIN 180°
ШАГОВОЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ПО А	От 0° до 90° с шагом 15° = 7 положений
ШАГОВОЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ПО В	±180° с шагом 15° = 24 положения
МАССА	205 г
ПОВТОРЯЕМОСТЬ ПРИХОДА В ЗАДАННОЕ ПОЛОЖЕНИЕ (2σ)	1,5 мкм при использовании датчика TP2 со щупом длиной 10 мм
УДЛИНИТЕЛЬ, МАКСИМАЛЬНАЯ ДЛИНА	50 мм, только PEL1
СОВМЕСТИМЫЙ ИНТЕРФЕЙС ДАТЧИКА	PI 4-2, PI 200

Фиксированная головка РН6

Компактная вертикальная головка с резьбовым соединением М8 для установки датчиков

Конструктивные особенности и преимущества РН6:

- Универсальное резьбовое соединение М8 для установки датчика
- Стыковка с КИМ посредством хвостовика
- Встроенный кабель
- Отсутствие сложностей при стыковке с КИМ

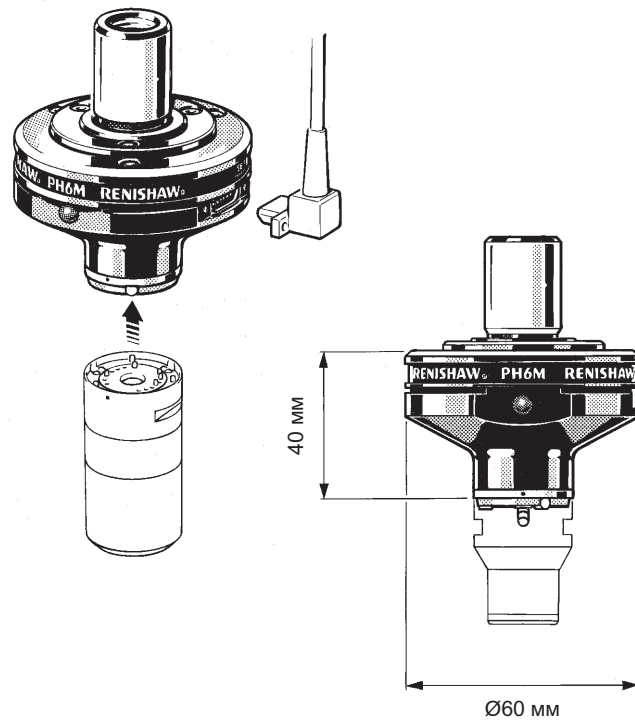


Фиксированная головка РН6М

РН6М является модификацией головки РН6 с мультиконтактным автоматическим стыковочным соединением.

Конструктивные особенности и преимущества РН6М:

- Стационарная вертикальная головка для установки датчика
- Автоматическое стыковочное соединение для быстрой смены датчика с высокой повторяемой точностью
- Совместима со всеми датчиками Renishaw, имеющими мультиконтактный разъем. Возможна установка стандартных датчиков при помощи переходников и удлинителей с автоматическим стыковочным соединением



Диаграмму совместимых датчиков см. на стр. 5-1 и 5-2

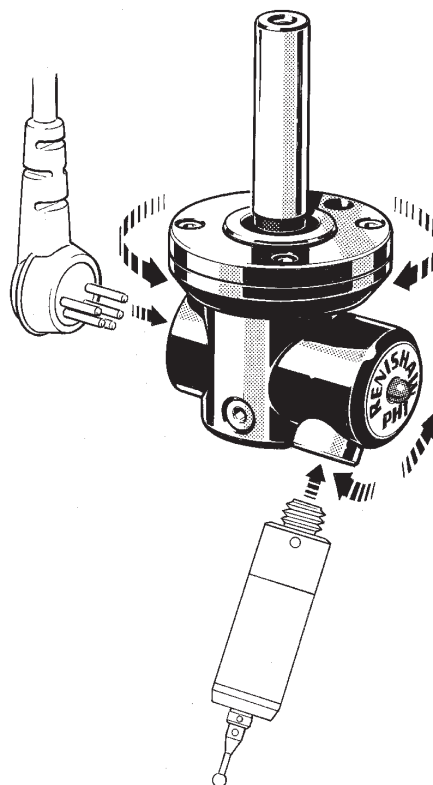
Технические характеристики	РН6	РН6М
СПОСОБ УСТАНОВКИ ГОЛОВКИ	Стыковка с КИМ посредством хвостовика (серия MS)	Стыковка с КИМ посредством хвостовика (серия MS)
СПОСОБ УСТАНОВКИ ДАТЧИКА	Резьба М8	Мультиконтактное автоматическое стыковочное соединение
ИНДИКАТОР СОСТОЯНИЯ ДАТЧИКА	1 светодиод	1 светодиод
ПОДКЛЮЧЕНИЕ КАБЕЛЯ	Встроенный 5-жильный кабель	Микро D-разъем для подключения многожильного кабеля
МАССА	48 г	160 г
ПОВТОРЯЕМОСТЬ ПРИХОДА В ЗАДАННОЕ ПОЛОЖЕНИЕ (2σ)	-	1 мкм на расстоянии 50 мм от автоматического стыковочного соединения
СОВМЕСТИМЫЙ ИНТЕРФЕЙС ДАТЧИКА	PI 4-2, PI 200	PI 4-2, PI 200, PI 7-2

Ручная поворотно-качающаяся головка PH1

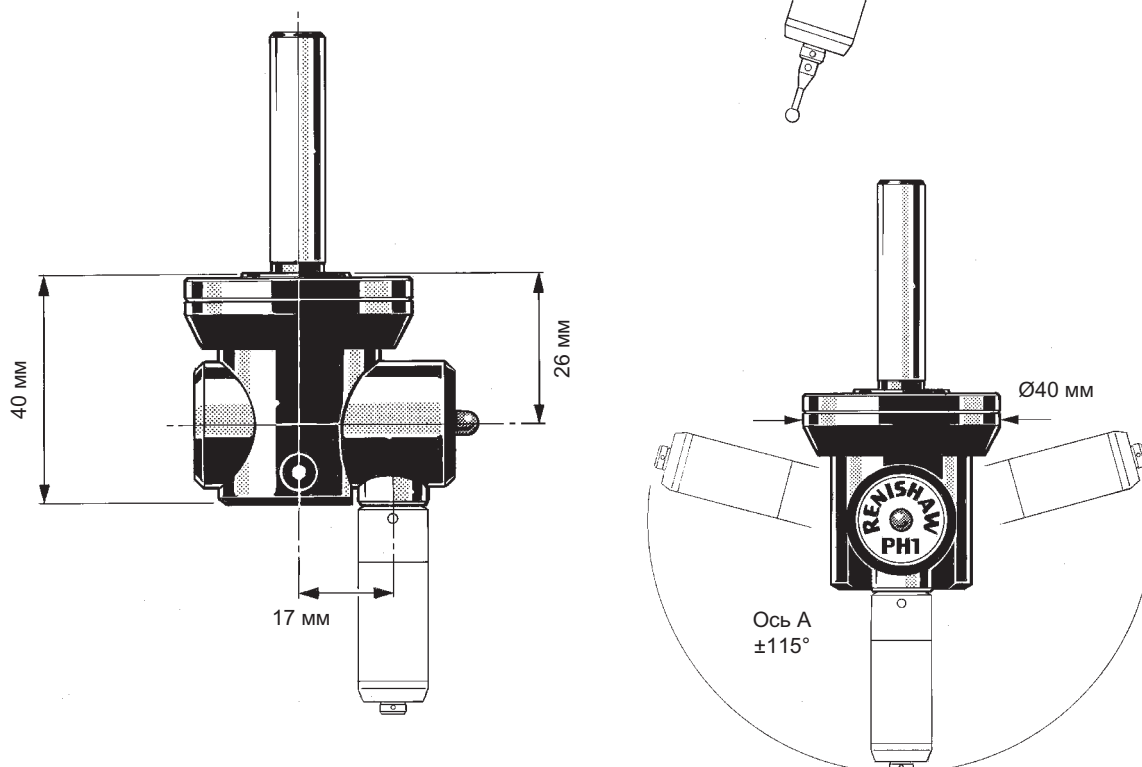
Ручная головка с неповторяемой точностью шагового перемещения по В и непрерывным поворотом $\pm 115^\circ$ по А. Для установки головки в пиноль КИМ используется хвостовик.

Конструктивные особенности и преимущества PH1:

- Регулировка углового положения по осям А и В
- Ограниченная защита при превышении допустимого отклонения щупа
- Резьбовое соединение M8 для установки датчика смещено относительно оси Z хвостовика



Диаграмму совместимых датчиков см. на стр. 5-1



Технические характеристики	PH1
СПОСОБ УСТАНОВКИ ГОЛОВКИ	Стыковка с КИМ посредством хвостовика (серия MS)
СПОСОБ УСТАНОВКИ ДАТЧИКА	Резьбовое соединение M8 (за исключением TP200)
ИНДИКАТОР СОСТОЯНИЯ ДАТЧИКА	1 светодиод
ПОДКЛЮЧЕНИЕ КАБЕЛЯ	5-пиновый разъем DIN 180°
УСИЛИЕ ПРИ МАКС. ПЕРЕБЕГЕ	Регулируемое от 0,2 Н до усилия, соответствующего предельно жесткой фиксации углового положения головки
ПОВОРОТ ВОКРУГ ОСИ А	Поворот в пределах $\pm 115^\circ$, фиксация с помощью торцевого ключа №3
ШАГОВОЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ПО В	изменение угла с шагом 15° (повторяемость отсутствует) в диапазоне 360°
МАССА	125 г *
ИНТЕРФЕЙС ГОЛОВКИ	PI 4-2

* Без кабеля и хвостовика

Ручная поворотнo-качающаяся головка МН20 со встроенным патроном для установки модулей ТР20

МН20 представляет собой компактную головку для установки датчика, обеспечивающую изменение его углового положения в самых широких пределах.

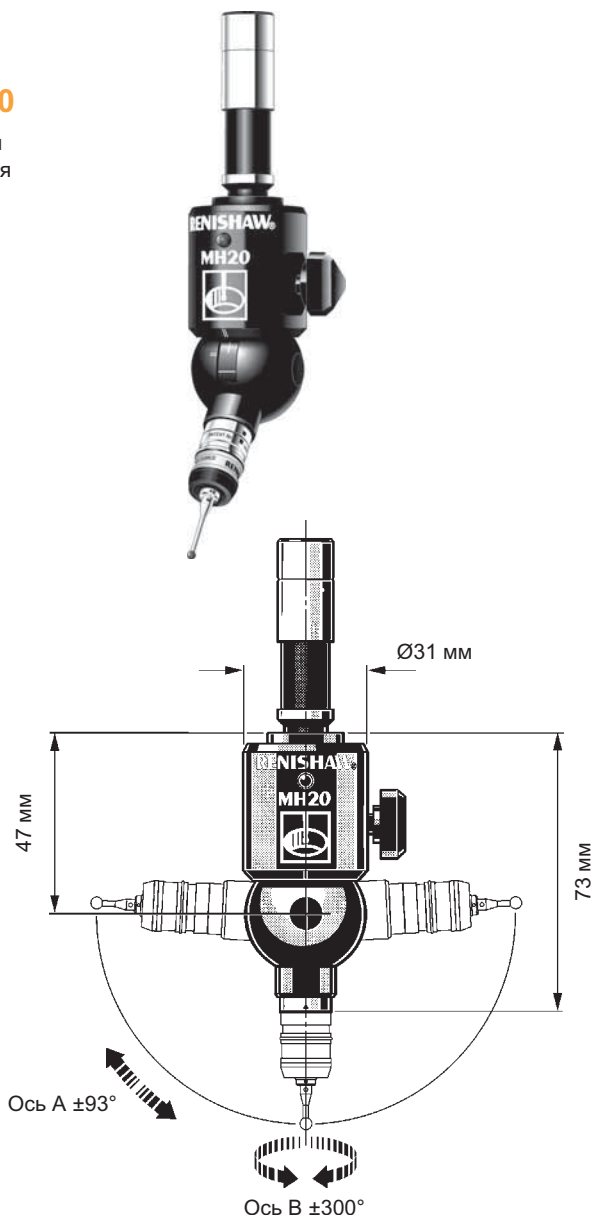
Встроенный патрон для установки контактного модуля ТР20 позволяет выполнять смену контактных модулей с высокой повторяемой точностью базирования. Если угловое положение головки не изменялось, повторная калибровка не требуется. Головка совместима со всеми контактными модулями серии ТР20, в которую входят 5-осевые модули различной длины и с разными усилиями срабатывания, а также один 6-осевой модуль. Можно выполнять смену щупов различной конфигурации, обеспечивая быстрый доступ к любому элементу детали.

Головка снабжается хвостовиком, выполненном в соответствии с требованиями заказчика, и имеет красный светодиодный индикатор состояния датчика.

Конструктивные особенности и преимущества МН20:

- Быстрая смена контактных модулей с высокой повторяемой точностью базирования, что позволяет увеличить производительность КИМ
- Сверхкомпактная конструкция, экономящая рабочий объем КИМ
- Произвольное угловое положение датчика в пределах изменения поворотного угла и угла качения головки обеспечивает доступ к самым труднодоступным элементам сложных деталей.
- Совместимость с ТР20 позволяет использовать щупы различной конфигурации и легко выполнять их смену, что расширяет возможности КИМ

Диаграмму совместимых датчиков см. на стр. 5-3



Технические характеристики	МН20
СПОСОБ УСТАНОВКИ ГОЛОВКИ	Стыковка с КИМ посредством хвостовика (серия MS)
СПОСОБ УСТАНОВКИ ДАТЧИКА	Разъем с системой точного базирования, совместимый с ТР20
ИНДИКАТОР СОСТОЯНИЯ ДАТЧИКА	1 светодиод
ПОДКЛЮЧЕНИЕ КАБЕЛЯ	5-пиновый DIN-разъем
ДИАПАЗОН ИЗМЕНЕНИЯ УГЛОВ	Ось А $\pm 93^\circ$ Ось В $\pm 300^\circ$
МАКСИМАЛЬНАЯ НАГРУЗКА	Удлиненный модуль EM2 (94,5 мм)
МАССА БЕЗ ХВОСТОВИКА	100 g
ОДНОВРЕМЕННАЯ ФИКСАЦИЯ ПОВОРОТНЫХ ОСЕЙ	Единственный винт с "барашком"
РАБОЧАЯ ТЕМПЕРАТУРА	от 10 °C до 40 °C
ТЕМПЕРАТУРА ХРАНЕНИЯ	от -10 °C до +70 °C
СОВМЕСТИМЫЙ ИНТЕРФЕЙС ДАТЧИКА	PI 4-2

Примечание: МН20 совместима с магазином для хранения MSR1, но несовместима с магазином MCR20 для автоматической смены.

Ручная головка МН20i с шаговым изменением углового положения, имеющая встроенный патрон для установки модулей TP20

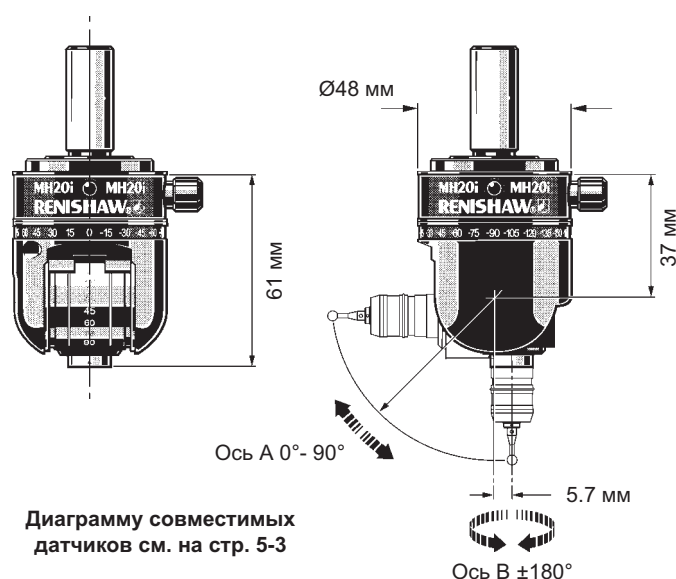
МН20i представляет собой ручную головку с двумя поворотными осями с шаговым изменением угла. Имея небольшие размеры, эта головка снабжена встроенным патроном, обеспечивающим высокую повторяемую точность базирования при установке в него модулей TP20. Повторная калибровка при этом не требуется.

Конструктивные особенности и преимущества МН20i:

- Расширение возможностей КИМ, благодаря возможности регулировать угловое положение датчика: 168 повторяемых положений с шагом 15°
- При смене контактных модулей TP20 в любом предварительно откалиброванном угловом положении повторная калибровка не требуется, так как головка обеспечивает повторяемую точность базирования модулей. Благодаря этому значительно возрастает производительность измерений.
- Совместимость с TP20 позволяет использовать контактные модули различной длины и имеющие разные усилия срабатывания, благодаря чему расширяются возможности КИМ и обеспечивается доступ к труднодоступным элементам деталей
- Шкалы, нанесенные на корпус головки, позволяют быстро устанавливать датчик в заданное угловое положение

МН20i имеет 168 дискретных повторяемых угловых положений с шагом 15°, что позволяет максимально расширить возможности КИМ и увеличить ее производительность. Нанесенная на корпус головки шкала позволяет быстро устанавливать датчик в заданные предварительно откалиброванные положения. Устройство фиксации положения датчика дополнительно облегчает изменение углового положения и минимизирует износ головки.

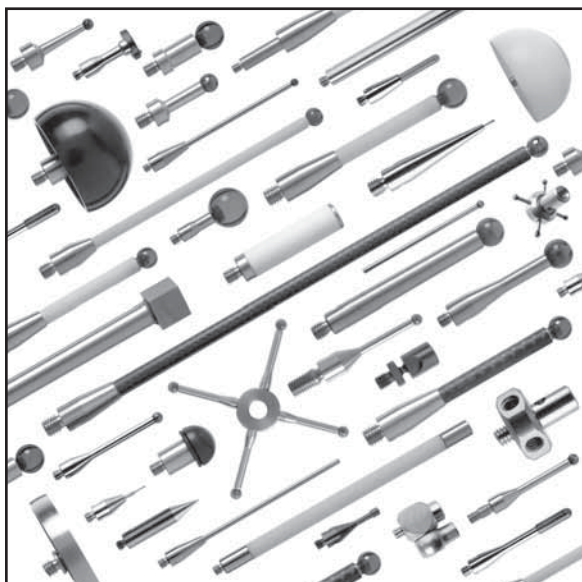
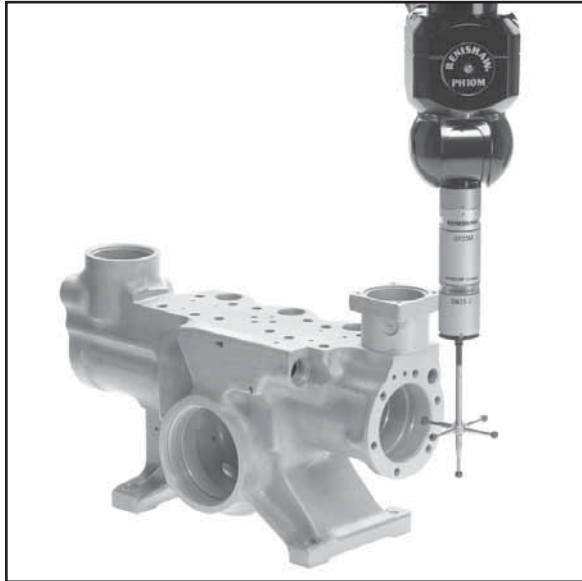
Головка совместима со всеми контактными модулями серии TP20, в которую входят 5-осевые модули различной длины и с разными усилиями срабатывания, а также один 6-осевой модуль. Возможность быстрой смены щупов различной конфигурации обеспечивает быстрый доступ к любому элементу детали.



Диаграмму совместимых датчиков см. на стр. 5-3

Технические характеристики	МН20i
СПОСОБ УСТАНОВКИ ГОЛОВКИ	Стыковка с КИМ посредством хвостовика (серия MS)
СПОСОБ УСТАНОВКИ ДАТЧИКА	Разъем с системой точного базирования, совместимый с TP20
ПОВТОРЯЕМОСТЬ (2σ)	1,5 мкм на наконечнике щупа длиной 10 мм, установленного в контактный модуль TP20 SF 2,5 мкм на наконечнике щупа длиной 20 мм, установленного в контактный модуль TP20 EM2
ИНДИКАТОР СОСТОЯНИЯ ДАТЧИКА	1 светодиод
ПОДКЛЮЧЕНИЕ КАБЕЛЯ	5-пиновый DIN-разъем
ШАГОВОЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ПО А	От 0° до 90° с повторяемым шагом 15° = 7 положений
ШАГОВОЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ПО В	±180° с повторяемым шагом 15° = 24 положения
МАКСИМАЛЬНАЯ НАГРУЗКА	Удлиненный модуль EM2 (94,5 мм)
МАССА БЕЗ ХВОСТОВИКА	210 г
СТЫКОВКА С КИМ	Хвостовики серии MS
ОДНОВРЕМЕННАЯ ФИКСАЦИЯ ПОВОРОТНЫХ ОСЕЙ	С помощью одного запорного рычага
РАБОЧАЯ ТЕМПЕРАТУРА	от 10 °С до 40 °С
ТЕМПЕРАТУРА ХРАНЕНИЯ	от -10 °С до +70 °С
СОВМЕСТИМЫЙ ИНТЕРФЕЙС ДАТЧИКА	PI 4-2

Примечание: МН20i совместима с магазином для хранения MSR1, но несовместима с магазином MCR20 для автоматической смены.



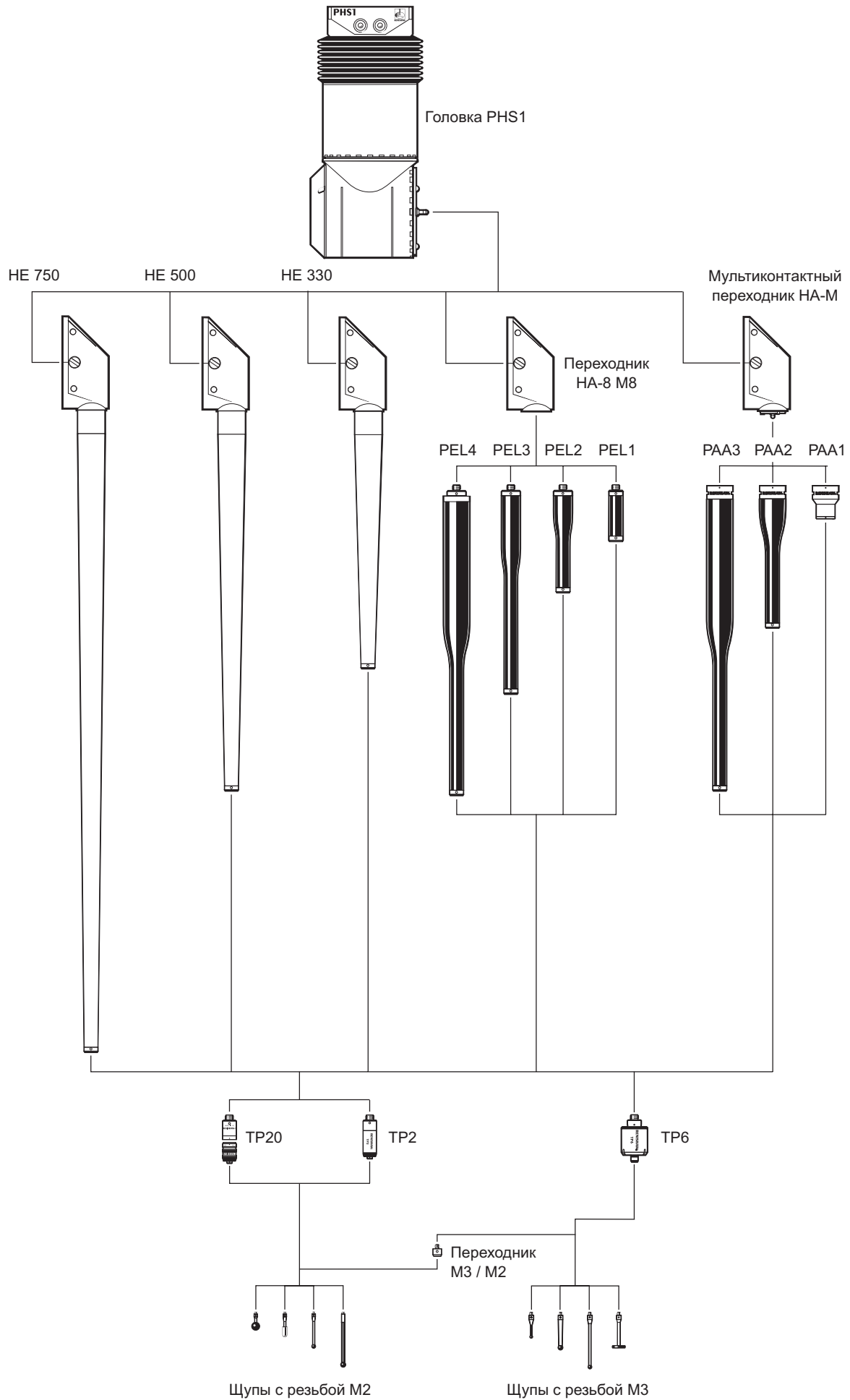
Моторизованная сервоприводная головка PHS1

Сервоприводная головка Renishaw (PHS1) является моторизованной поворотной-качающейся головкой с непрерывным сервоприводом, позволяющим задавать практически любое угловое положение датчика.

Она специально предназначена для измерения параметров кузовов легковых автомобилей в сборе, когда требуемая плавность изменения углового положения датчика сочетается с необходимостью использовать удлинители огромной длины.

Встроенный блок
защиты при перебеге





Контактные измерительные системы для координатно-измерительных машин

Головка PHS1 в комплекте

В отличие от головки с шаговым изменением углового положения, PHS1 не предусматривает блокировку в заданном положении. Вместо этого она приводится в окрестность заданного углового положения, и после того как измерение произведено, ее положение фиксируется относительно осей КИМ с тем, чтобы получить точные результаты измерения.

Головка PHS1 управляется непосредственно через интерфейсную карту в контроллере КИМ, поэтому ее сопряжение с координатной машиной должно выполняться непосредственно в процессе изготовления машины. Подробную информацию см. в Руководстве по программированию PHS1 (PD-2100-9015).

В эту головку можно устанавливать различные датчики и автоматически производить их смену. Можно использовать как датчика касания, так и бесконтактные датчики сканирования.

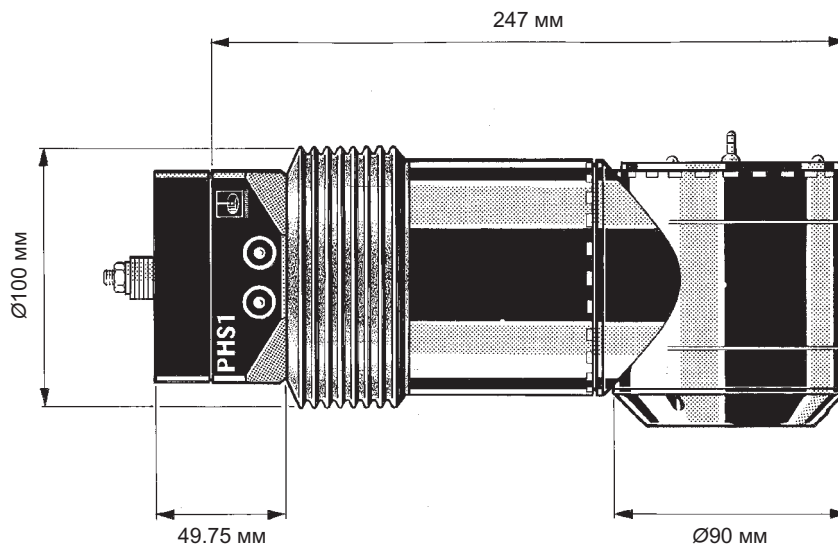
Использование удлинителей огромной длины позволяет датчикам Renishaw получать доступ к таким элементам измеряемых изделий, которые обычно считаются недоступными.

Система точного базирования (KM1/KM2) дает возможность быстро состыковать головку с КИМ и быстро переходить к использованию других головок.

Вместо PHS1 могут устанавливаться головки PH10M или PH10T (посредством специального переходника PNA1, PNA2 или PNA3, дополнительная информация предоставляется по запросу). Это может потребоваться в том случае, если необходимо контролировать детали, не внося изменения в имеющиеся программы для PHS1.

Головка имеет встроенную систему защиты, которая в случае столкновения с препятствием выдает сигнал останова КИМ и, таким образом, предотвращает отклонение щупа на недопустимо большой угол.

К головке рекомендуется подвод сжатого воздуха для охлаждения ее двигателя и обеспечения максимальной точности измерений.



Конструктивные особенности и преимущества PHS1:

- KM1/KM2 обеспечивают повторяемую точность базирования при смене головок PHS1
- Возможность поочередного использования с моторизованными головками Renishaw PH10M/T на одной и той же КИМ
- Две сервоприводные поворотные оси, обеспечивающие непрерывное перемещение по обеим осям в диапазоне $\pm 184^\circ$
- Практически произвольная пространственная ориентация датчика
- Огромный вылет (вплоть до 750 мм)
- Автоматическая смена датчика
- Возможность использования различных датчиков – как датчиков касания, так и бесконтактных датчиков сканирования

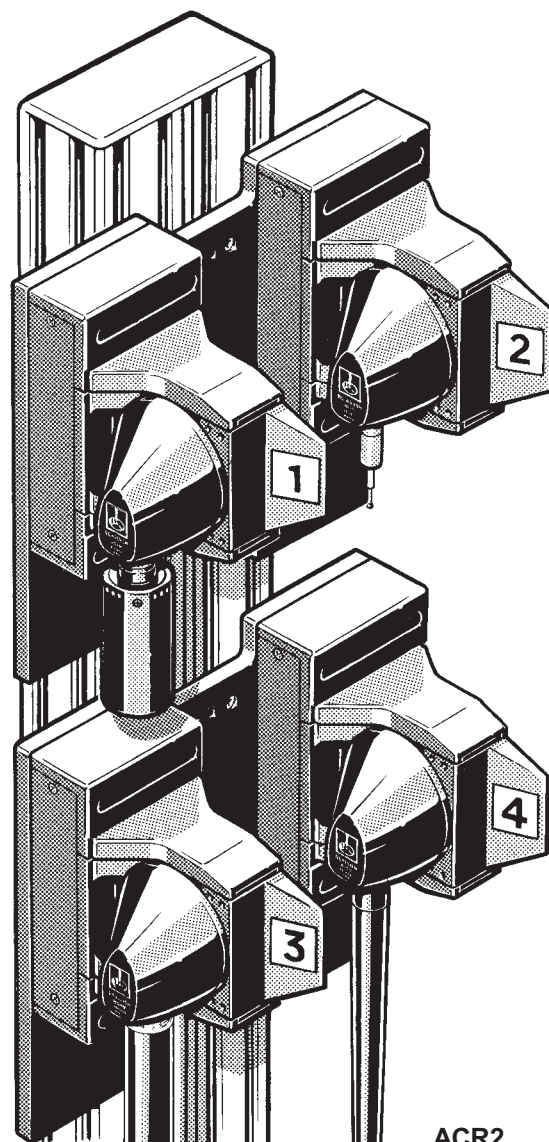
Магазин ACR2

Модуль ACR2 представляет пару ячеек для автоматической смены держателей, устанавливаемых в сервоприводную головку PHS1.

Он позволяет производить автоматическую смену удлинителей или переходников датчиков при изменении конфигурации измерительной системы под конкретную задачу.

Модульная конструкция и простота использования этого устройства позволяет размещать любое число модулей ACR2 на колонне внутри рабочего объема КИМ.

Магазин является системой пассивного типа; стыковка и расстыковка переходников и удлинителей осуществляется за счет перемещения подвижного узла измерительной машины.



Технические характеристики	PHS1
ТЕМПЕРАТУРА ЭКСПЛУАТАЦИИ	от 15 °С до 40 °С
МАССА *	<3 кг
ДОПУСТИМАЯ НАГРУЗКА	Комбинация датчика и удлинителя массой 1 кг
МАКСИМАЛЬНЫЙ МОМЕНТ	2 Нхм
МЕХАНИЧЕСКАЯ ПРОБУКSOVKA СЦЕПЛЕНИЯ	3 Нхм \pm 0,5 Нхм
СКОРОСТЬ ПОВОРОТА	150°/с (макс.), 120°/с (ном.)
УГОЛ ПОВОРОТА РУКИ	Ось D $\pm 184^\circ$ Ось E $\pm 184^\circ$
УГЛОВОЕ РАЗРЕШЕНИЕ	0,2" (эквивалентно 0,1 мкм при радиусе 100 мм)
ЗАЩИТА ПРИ СТОЛКНОВЕНИИ	Сигнал, минимизирующий вероятность повреждения головки при столкновении (инициируется системой точного базирования, расположенной в специальном модуле внутри головки)
ИНТЕРФЕЙС ГОЛОВКИ	Интерфейсная карта ПК и контроллер UCC2
МАГАЗИН ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СМЕНЫ	ACR2

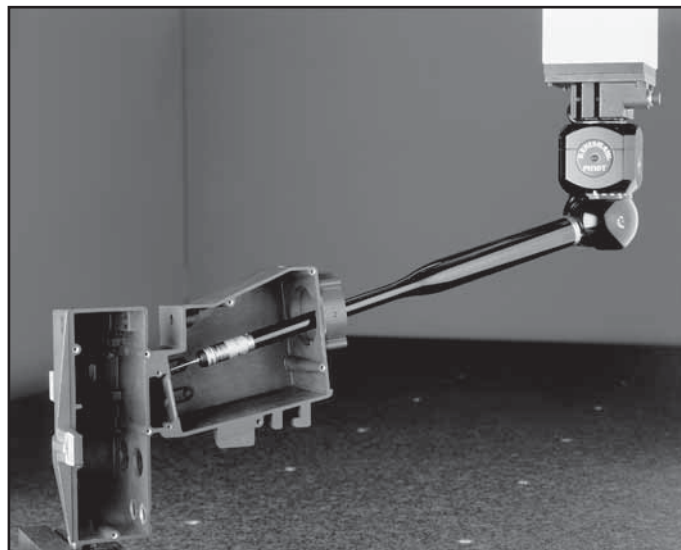
* (включая удлинитель датчика и разъем точного базирования)

Моторизованная шаговая головка RH10T

RH10T представляет собой моторизованную головку для установки датчика и шагового изменения его углового положения. RH10T обеспечивает повторяемую точность прихода в любое из 720 угловых положений.

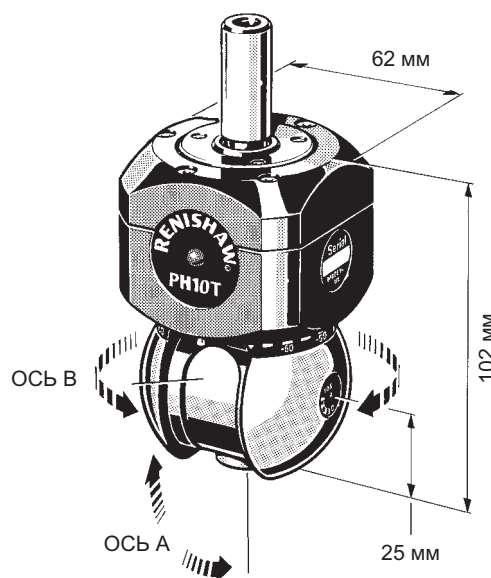
В эту головку может быть установлен любой датчик с резьбовым соединением M8. Управление RH10T осуществляется через интерфейс RHC10-2. Эта головка совместима со всеми изделиями Renishaw, имеющими резьбовое соединение M8.

Модуль AM1 позволяет регулировать установку головки относительно КИМ и располагается между головкой и хвостовиком.



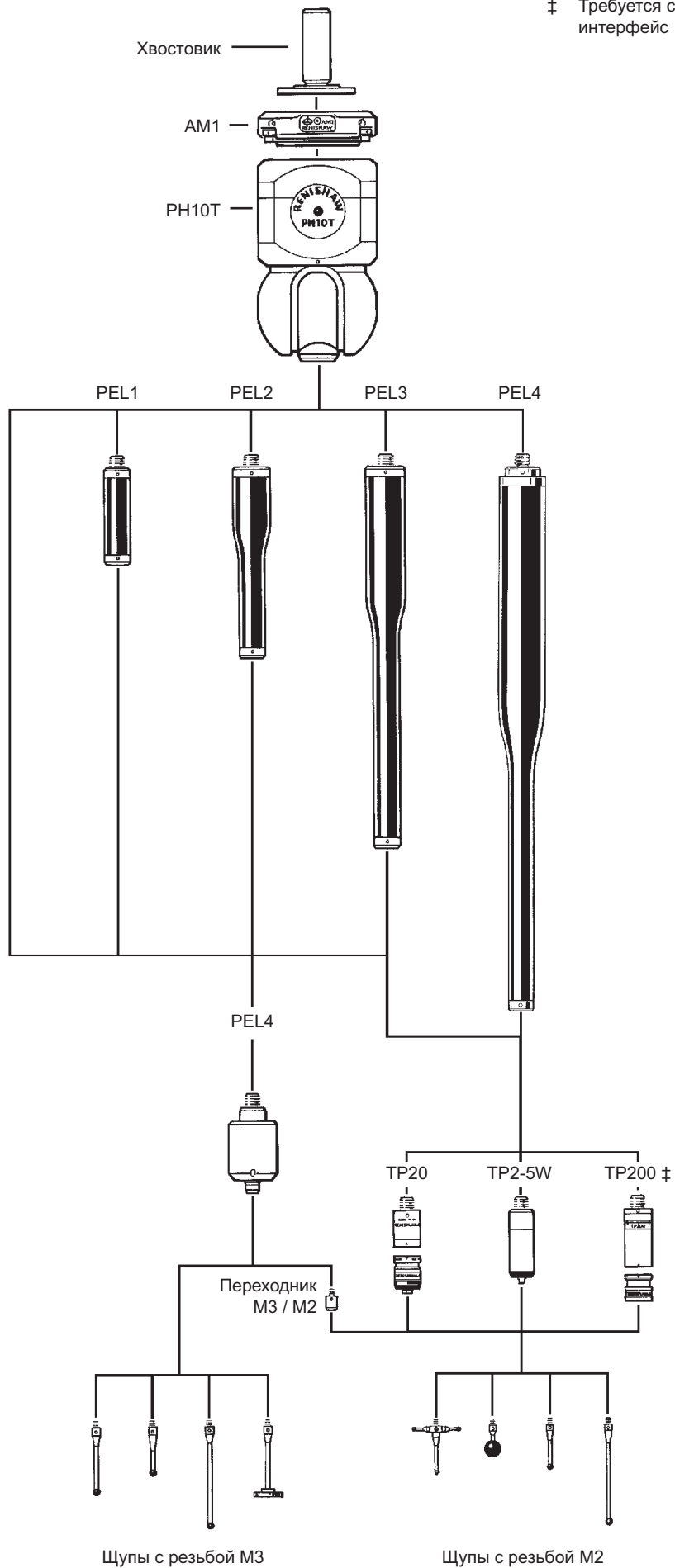
Конструктивные особенности и преимущества RH10T:

- Совместима с датчиками, имеющими резьбовое соединение M8
- Совместима с удлинителями серии PEL длиной до 300 мм
- 720 повторяемых положений с шагом 7,5°
- Стыковка с КИМ посредством хвостовика



Технические характеристики		RH10T
ПОВТОРЯЕМОСТЬ* (2σ)		< 0,5 мкм на расстоянии 48 мм – эквивалентно TP2 с щупом PS1R
*При постоянной температуре		
ОТКЛОНЕНИЕ ШАГА ОТ НОМИНАЛА		±0,24 мм с датчиком TP6 и щупом 21 мм (A-5000-5335)
ВРЕМЯ ЦИКЛА	ШАГ 7,5°	2,5 секунды
	МАКС. ПЕРЕМЕЩЕНИЕ 90°	3,5 секунды
ПОЛНЫЕ ДИАПАЗОНЫ ПОВОРОТА	ОСЬ А	от 0° до 105° с шагом 7,5°
	ОСЬ В	±180° с шагом 7,5°
КОЛИЧЕСТВО ДИСКРЕТНЫХ ПОЛОЖЕНИЙ		720
МАКСИМАЛЬНЫЙ МОМЕНТ		0,45 Нхм
МАКСИМАЛЬНАЯ ДЛИНА УДЛИНИТЕЛЯ (С TP2/ TP200)		300 мм
СПОСОБ УСТАНОВКИ ГОЛОВКИ		Стыковка с КИМ посредством хвостовика (серия MS)
МАССА (без хвостовика)		645 г
РАБОЧАЯ ТЕМПЕРАТУРА		от 10 °С до 40 °С
СПОСОБ УСТАНОВКИ ДАТЧИКА		Резьба M8
КОНТРОЛЛЕР ГОЛОВКИ		RHC10-2
РУЧНОЙ ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ		HCU1

‡ Требуется специальный интерфейс



Моторизованные шаговые головки RH10M / RH10MQ

RH10M и RH10MQ представляют собой универсальные моторизованные шаговые головки с мультиконтактным автоматическим стыковочным соединением Renishaw. Эти головки позволяют использовать удлинители большой длины и сложные датчики с мультиконтактной системой, такие как SP25M и TP7M. Головки имеют по 720 дискретных повторяемых положений, позволяющих менять угловое положение датчика с шагом 7,5°.

Автоматическое стыковочное соединение обеспечивает высочайшую повторяемую точность базирования при смене датчика или удлинителя, позволяя обходиться без повторной калибровки.

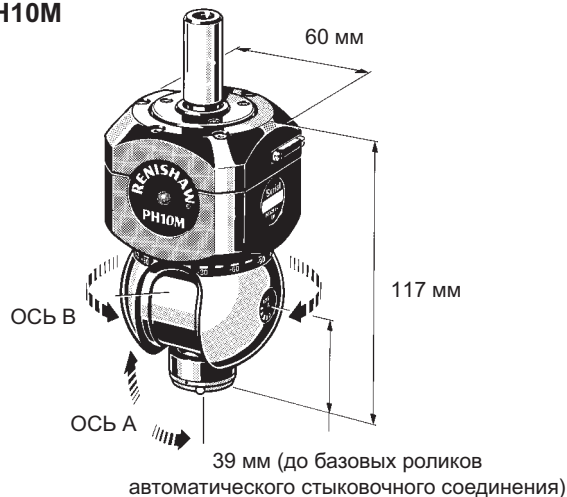
Головка RH10MQ является разновидностью головки RH10M и может быть установлена непосредственно в пиноль так, что часть ее корпуса 'кубической' формы оказывается полностью утопленной в пиноль. Эта головка обеспечивает повышенную жесткость установки датчика; вне пинюли находится только ось А.

Модули AM1 и AM2 позволяют регулировать установку головки относительно КИМ и располагаются между головкой и хвостовиком/пинюлью машины.

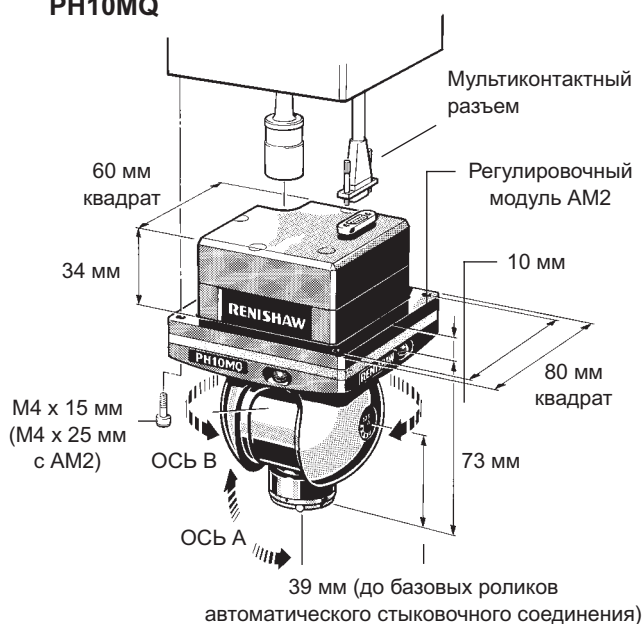
Конструктивные особенности и преимущества RH10M / MQ:

- Автоматическое стыковочное соединение, повторяемая точность базирования датчика
- Быстрая автоматическая смена датчика с помощью ACR1 или ACR3
- Полнофункциональное мультиконтактное автоматическое стыковочное соединение
- 720 повторяемых положений с шагом 7,5°
- Позволяет использовать удлинитель длиной 300 мм

RH10M



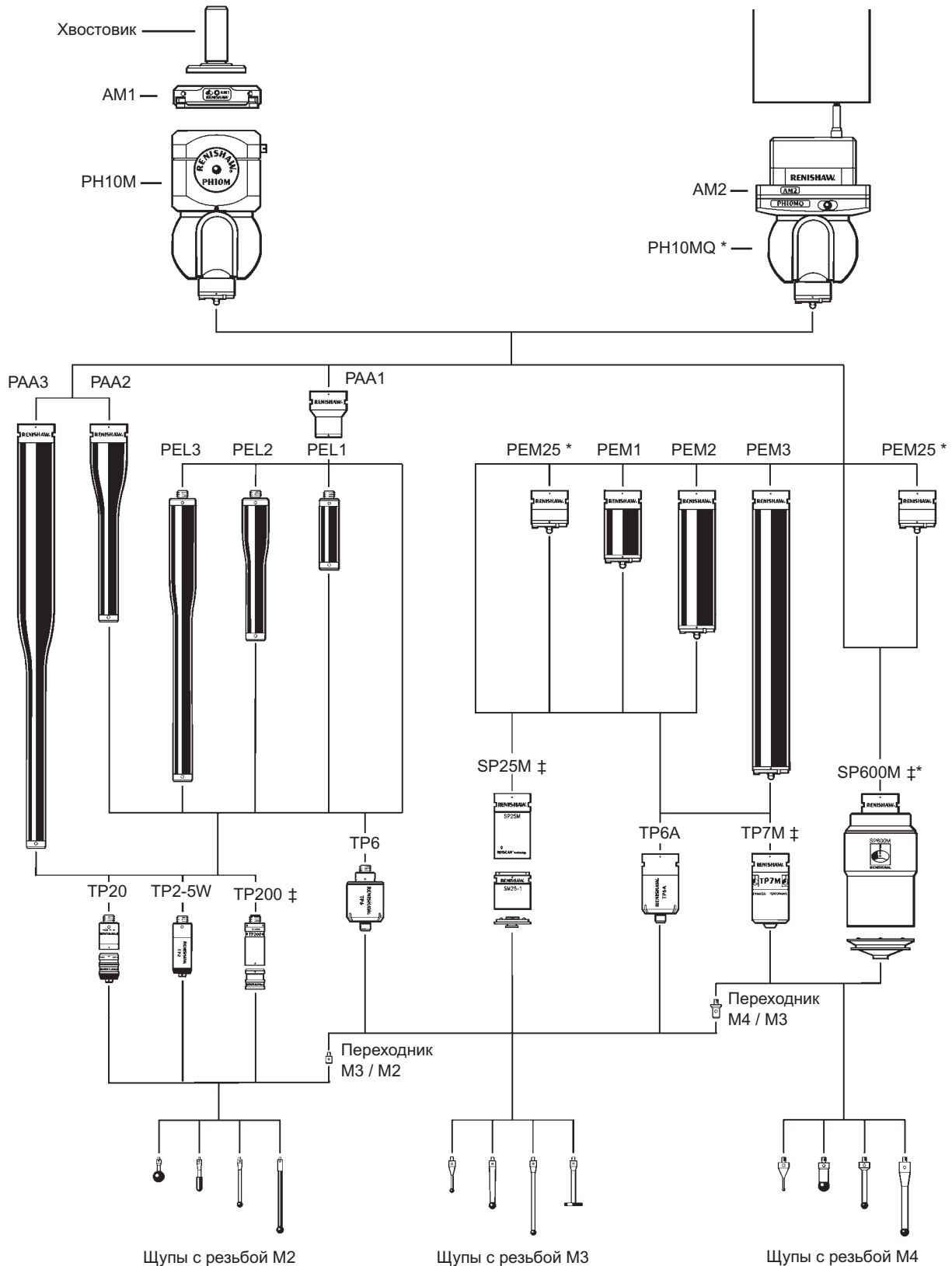
RH10MQ



Технические характеристики		RH10M / RH10MQ
ПОВТОРЯЕМОСТЬ* (2σ)		< 0,5 мкм на расстоянии 62 мм – эквивалентно TP6A с щупом 21 мм (A-5000-3553)
*При постоянной температуре		
ОТКЛОНЕНИЕ ШАГА ОТ НОМИНАЛА		±0,3 мм с датчиком TP6 и щупом 21 мм (A-5000-5335)
ВРЕМЯ ЦИКЛА	ШАГ 7,5°	2,5 секунды
	МАКС. ПЕРЕМЕЩЕНИЕ 90°	3,5 секунды
ПОЛНЫЕ ДИАПАЗОНЫ ПОВОРОТА	ОСЬ А	от 0° до 105° с шагом 7,5°
	ОСЬ В	±180° с шагом 7,5°
КОЛИЧЕСТВО ДИСКРЕТНЫХ ПОЛОЖЕНИЙ		720
МАКСИМАЛЬНЫЙ МОМЕНТ		0,45 Нхм
МАКС. ДЛИНА УДЛИНИТЕЛЯ	РААЗ	300 мм
	Удлинитель из углеволокна	450 мм (обратитесь на Renishaw за дополнительной информацией)
СПОСОБ УСТАНОВКИ ГОЛОВКИ		RH10M: стыковка с КИМ посредством хвостовика RH10MQ: установка непосредственно в пинюль (винты M3/M4)
МАССА (без хвостовика)		RH10M 645 г RH10MQ 730 г
РАБОЧАЯ ТЕМПЕРАТУРА		от 10 °С до 40 °С
СПОСОБ УСТАНОВКИ ДАТЧИКА		Автоматическое стыковочное соединение
КОНТРОЛЛЕР ГОЛОВКИ		RHC10-2 (карта RHC1050 для контроллера UCC)
РУЧНОЙ ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ		HCU1
МАГАЗИН ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СМЕНЫ		ACR1, ACR3

Примечание: Подробную информацию о переходных пластинах PHA80 и PHA3, которые позволяют автоматически чередовать использование SP80 и PH10MQ, см. на стр. 13-4.

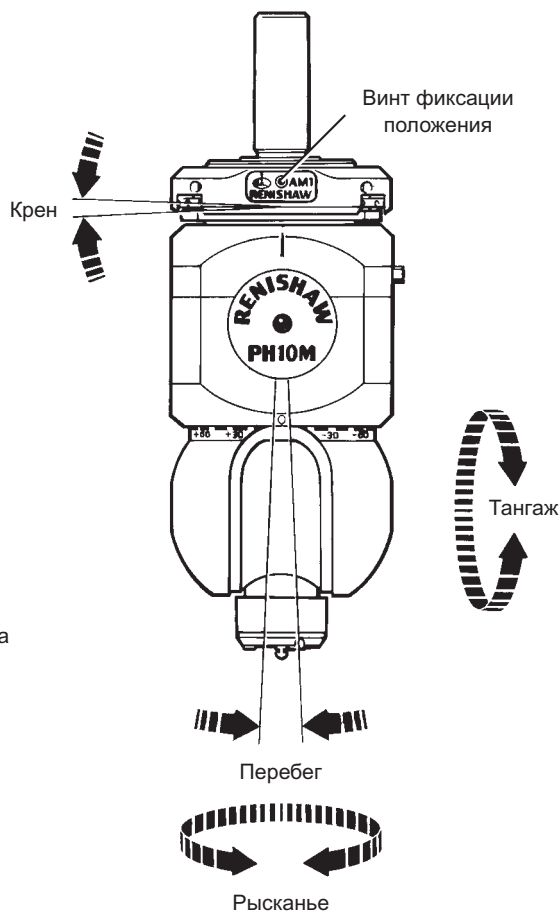
- ‡ Требуется специальный интерфейс
- * Если при использовании SP600M с головкой PH10MQ датчик обязан приходить в угловое положение $A = 97,5^\circ$ или $A = 105^\circ$ при любом положении по оси B, следует использовать удлинитель PEM25.



Регулировочный модуль AM1 для PH10T/M - PH6M - MIN

Регулировочный модуль предназначен для использования с ручными головками PH6M и MIN, а также с моторизованными головками PH10T/M. С помощью этого модуля можно быстро и точно отрегулировать положение головки по отношению к осям КИМ и/или магазину для автоматической смены.

Кроме того, быстрый механизм расстыковки позволяет снимать головку, а затем вновь устанавливать ее без дополнительной регулировки. Встроенный механизм защиты при перебеге снижает вероятность повреждения головки.



Регулировочный модуль AM1 для PH10T/M - PH6M - MIN

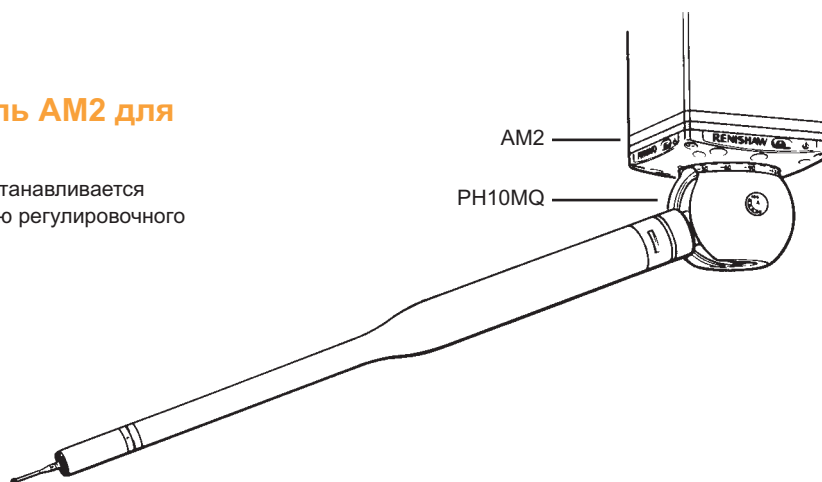


Регулировочный модуль AM2 для PH10MQ

Моторизованная головка PH10MQ устанавливается непосредственно в пиноль с помощью регулировочного модуля AM2.

M = Мультиконтактная

Q = Установка в пиноль



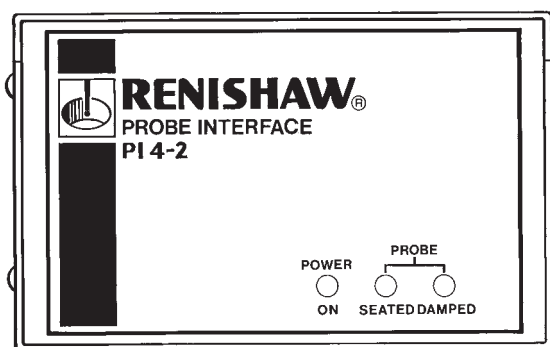
Технические характеристики	AM1	AM2
РАЗМЕРЫ	60 x 15,5 мм (ном.)	80 x 10 мм (ном.)
ДИАПАЗОНЫ НАСТРОЙКИ	±2° по крену и тангажу * (рекомендовано) ±4,5° по углу рысканья	±1° по крену и тангажу * (рекомендовано) ±1° по углу рысканья
ПЕРЕБЕГ	±3,5° по крену и тангажу	0°
СПОСОБ УСТАНОВКИ	Установка в пиноль с помощью хвостовика Для непосредственной установки в пиноль требуется разработка специального переходника	Установка непосредственно в пиноль
МАССА	150 г	48 г

* возможна регулировка вплоть до ±5,5° по углам крена и тангажа, но за счет уменьшения перебега

Интерфейс датчика PI 4-2

Для датчиков TP1, MIP, TP2, TP6, TP6A, TP20, SP25M (с модулем TP20)

PI 4-2 является основным интерфейсом для обычных датчиков касания, который выдает выходные сигналы в формате PICS (внутренний стандарт Renishaw) или SSR (сигнал неполярного электронного реле). Он имеет функцию определения напряжения питания. Обычно интерфейс располагается отдельно, но может быть установлен на стойке.

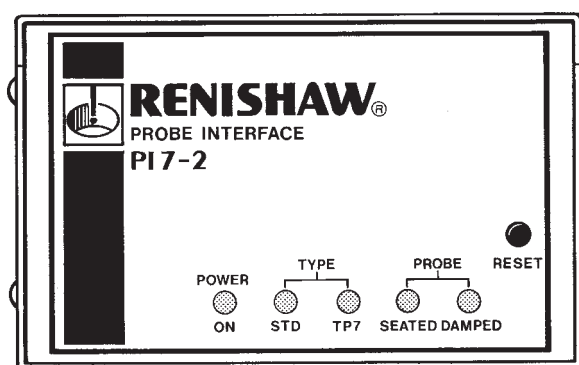


Интерфейс датчика PI 7-2

Для датчиков TP7M + TP2, TP6, TP6A, TP20

PI 7 является интерфейсом двойного назначения. Он предназначен для обработки входных сигналов тензометрического датчика касания TP7M и обычных датчиков касания.

Этот интерфейс автоматически определяет тип подключенного к нему датчика и, тем самым, дает возможность использовать любой из вышеуказанных датчиков.

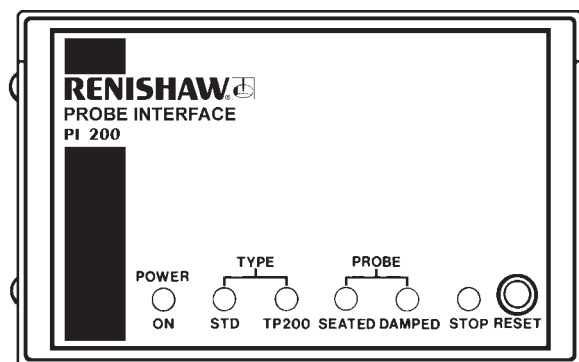


Интерфейс датчика PI 200

Для датчиков TP200 + TP2, TP6, TP6A, TP20, SP25M (с модулем TP20)

PI 200 является интерфейсом двойного назначения. Он предназначен для обработки входных сигналов тензометрического датчика касания TP200 и обычных датчиков касания.

Этот интерфейс автоматически определяет тип подключенного к нему датчика и, тем самым, дает возможность использовать любой из вышеуказанных датчиков.



Технические характеристики		PI 4-2 / PI 7-2 / PI 200	
ПИТАНИЕ		85 -264 В	47-66 Гц
ПОТРЕБЛЯЕМЫЙ ТОК (ПРИ 240 В)		менее 200 мА	
ТЕМПЕРАТУРА	ХРАНЕНИЕ	от -10 до +70 °С	
	ЭКСПЛУАТАЦИЯ	от 10 до 50 °С	
ГАБАРИТЫ	ВЫСОТА	88 мм	2'U' (2 единицы высоты 19-дюймовой стойки)
	ШИРИНА	146 мм	1/3 19-дюймовой стойки
	ГЛУБИНА	183 мм	
МАССА		1,6 кг	
СОВМЕСТИМОСТЬ	ВЫХОДНОЙ СИГНАЛ	Формат системы связи между изделиями Renishaw (PICS) или SSR	
	КАБЕЛИ	Информацию можно получить в ближайшем к Вам отделении Renishaw, у дистрибьютора Renishaw или производителя КИМ	

Контроллер головки PHC10-2

Получая команды от контроллера КИМ, контроллер PHC10-2 управляет функциями головки и передает в КИМ информацию о состоянии измерительной системы:

- Может принимать команды на переход PH10 в заданное угловое положение как от HCU1, так и от контроллера КИМ.
- Проверяет угловое положение головки и выдает соответствующую информацию.
- Сигнализирует о возникновении ошибок, например, о невозможности прихода в заданное угловое положение, о помехах со стороны препятствия до или после фиксации углового положения. Сигналы срабатывания попадают в интерфейс датчика через контроллер.



Технические характеристики		PHC10-2	
ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ		RS232 IEEE (по спецзаказу)	
ПАРАМЕТРЫ, НАСТРАИВАЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ	ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЙ ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ	Скорость передачи 300 - 19200 адрес, параллельный опрос по битам	
ПИТАНИЕ		85-264 В 47/66 Гц	
ПОТРЕБЛЯЕМЫЙ ТОК (при 240 В)		менее 500 мА	
ВХОДНЫЕ РАЗЪЕМЫ		15-пиновые, D-тип	
ВЫХОДНЫЕ РАЗЪЕМЫ (СИГНАЛЫ ДАТЧИКА)		7-пиновый DIN или 9-пиновый, D-тип	
ГАБАРИТЫ	ВЫСОТА	88 мм	2'U' (2 единицы высоты 19-дюймовой стойки)
	ШИРИНА	289,3 мм	2/3 19-дюймовой стойки
	ГЛУБИНА	220 мм	
МАССА		2,86 кг	
МАКСИМАЛЬНАЯ ДЛИНА КАБЕЛЯ		50 м	
РУЧНОЙ ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ		только HCU1	

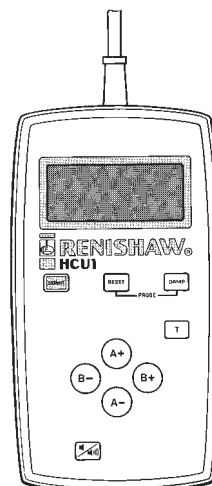
Ручной блок управления HCU1

Ручной пульт управления HCU1 со встроенным дисплеем предназначен для использования с PHC10-2, чтобы управлять угловым положением головки PH10.

Он используется для привязки контролируемой детали к системе координат КИМ, для управления процессом измерений оператором и программирования в режиме обучения системы. Пульт позволяет выбрать режим перемещения (джогами и быстрая подача), имеет дисплей, который отображает угловое положение по двум осям, кнопку передачи для цикла обучения системы, светодиодные индикаторы состояния и ошибки.

Конструктивные особенности

- Управление угловыми перемещениями в ручном режиме
- Жидкокристаллический дисплей, показывающий: Угловое положение головки, состояние системы и возникновение ошибки.



Переключатель интерфейсов IS1-2

Переключатель интерфейсов IS1-2 представляет собой автоматическую систему, предназначенную для КИМ, на которых используется несколько датчиков разного типа (например, SP25M – датчик сканирования, TP7M – контактный измерительный датчик, OTP6M – оптический измерительный датчик и т. д.). Это устройство распознает сигнал датчика, установленного в головку, и переключает линии передачи сигнала/питания к соответствующему интерфейсу.

Переключатель представляет собой отдельный блок, который может быть установлен в специальную стойку. IS1-2 имеет четыре отдельных выходных канала. Благодаря этому автоматическая измерительная система может состоять из следующих датчиков Renishaw в любой комбинации:

- SP25M
- SP80
- SP600
- OTP6M*
- TP7M
- TP2/TP6/TP20/TP200*

* Эти датчики могут быть объединены в одну измерительную систему, состоящую из нескольких датчиков, без использования блока IS1-2.

Дополнительная информация по этому вопросу предоставляется по запросу.

IS1-2 также полностью совместим с магазинами Renishaw ACR1 и ACR3 для автоматической смены, моторизованными головками серии PH10M и моторизованной сервоприводной системой PHS1 в формате системы связи между изделиями Renishaw (PICS).

Блок IS1-2 поставляется с четырьмя предустановленными программными модулями, позволяющими автоматически определять тип используемого датчика. Речь идет о программных модулях для TP7M, SP600M, SP80 и SP25M. Остальные модули поставляются отдельно и могут быть установлены пользователем самостоятельно. TP2, TP6, TP20, TP200 снабжены встроенной системой распознавания и, таким образом, не требуют наличия программного модуля.

Программный модуль используемого изделия, вставленный в гнездо соответствующего переключателя каналов, обеспечивает подключение датчика к надлежащему выходному порту IS1-2.

В female-разъем автоматического стыковочного соединения датчиков стороннего производителя требуется установить специальные идентификационные резисторы. Кроме того, для автоматического распознавания этих датчиков с помощью IS1-2 нужны дополнительные специальные модули.



Универсальный контроллер КИМ UCC2

Контроллер UCC2 с усилителем мощности приводов SPA2 или SPAlite и джойстиком MCU1 в качестве сопутствующих изделий образуют универсальную систему управления КИМ. Эта система представляет собой сложный контроллер для прецизионного интегрированного управления перемещениями, обрабатываемыми КИМ, включая управление функцией сканирования и процессом автоматической калибровки датчика.

UCC2 с SPA2 или SPAlite обеспечивают плавное, быстрое и точное управление перемещениями, обрабатываемыми КИМ. 'Сглаживающее' программное обеспечение позволяет исполнительному элементу машины без проблем следовать контуру сложной формы.

У UCC2 три уровня функциональности: контактные измерения в дискретных точках, полнофункциональное 3-осевое сканирование Renscan3™, включающее запатентованный алгоритм RenscanDC™, и новая интегрированная система 5-осевого сканирования Renscan5™. Все контроллеры UCC2 имеют функцию I++DME.

Последующее обновление аппаратной части и программного обеспечения не представляет никаких сложностей, а необходимую техническую поддержку можно получить по телефону или электронной почте. В частности, обновление программного обеспечения происходит автоматически при загрузке управляющей программы. Для расширения аппаратной части измерительной системы в контроллер просто нужно вставить соответствующие дочерние платы.

Все новые датчики и головки можно будет подключить к контроллеру UCC; они будут снабжены соответствующим калибровочным или установочным программным обеспечением.

Контроллер UCC2 помещается в стандартный корпус, предусматривающий установку в стойку и подключение к основному компьютеру по каналу Ethernet. UCC2 не содержит никакого прикладного программного обеспечения.

Усилители мощности приводов SPA2 и SPAlite имеют стандартные корпуса, предусматривающие установку в стойку, и при поставке в наборе комплектуются кабелями для подключения к UCC2.

Пульт управления координатно-измерительной машиной (джойстик) MCU1 имеет эргономичный дизайн и может использоваться как в качестве ручного, так и настольного пульта. Стандартно он поставляется с 5-метровым кабелем, однако возможно использование удлинителей и кабелей другой длины.

Сканирование с использованием UCC2

UCC2 позволяет использовать разные алгоритмы сканирования:

- Сканирование 'неизвестной' детали, как 2D, так и 3D
- Адаптивное сканирование 'известных' деталей, включая подпрограммы сложного сканирования:
 - Цилиндрическое сканирование (спиральная траектория сканирования, подходящая для конических, сферических, а также цилиндрических поверхностей. Возможно сканирование деталей овальной и произвольной формы).
 - Gasket-сканирование (известная траектория сканирования складывается из прямых линий и элементов дуги окружности).
 - Решеточное сканирование (3D сканирование заданной области)
 - Автоматическое определение положения центра:- Использование датчика сканирования для автоматического определения координат центра паза или конического отверстия
- Усовершенствованная фильтрация данных
- Усовершенствованная калибровка аналогового датчика

Конструктивные особенности и преимущества UCC2:

- Обеспечивает плавное, быстрое и точное управление перемещениями узлов КИМ
- Обеспечивает непосредственную связь между контактной измерительной системой и КИМ, что позволяет максимизировать эффективность измерений
- Процесс сканирования 'известной' детали, в котором реализована обратная связь, включает процедуры цилиндрического сканирования, gasket-сканирования и решетчатого сканирования
- Поставляются контроллеры с тремя уровнями функциональности: контактные измерения в отдельных точках, Renscan3™ и Renscan5™
- Интегрированное управление всеми стандартными датчиками касания Renishaw и системами контактного сканирования плюс функциями автоматической смены контактных модулей
- Полная совместимость со всеми будущими изделиями Renishaw посредством сменных дочерних карт
- Приложение для сервера I++ DME



RenscanDC™ - максимальная эффективность сканирования на Вашей КИМ

Запатентованная Renishaw схема сканирования RenscanDC™ позволяет выполнять измерения с предельно высокой скоростью, добиваясь при этом уровня точности, присущего медленным измерениям.

Традиционный конфликт между точностью и скоростью сканирования был разрешен с помощью 'элементно ориентированного' подхода RenscanDC. Этот подход состоит из двух шагов:

1. Измерение первой детали с высокой точностью при низкой скорости сканирования. Повторное измерение при высокой скорости сканирования, чтобы выявить ошибки, обусловленные высокой скоростью измерений.
2. UCC2 автоматически вычисляет динамическую ошибку в каждой точке, что позволяет составить карту компенсации динамических ошибок сканирования.

При скоростном сканировании последующих однотипных деталей использование этой карты позволяет получать точность, соответствующую медленному сканированию.

Контроллер UCClite

Если необходима только функция базовых контактных измерений, то можно остановить свой выбор на контроллере упрощенной конфигурации UCClite для ручных КИМ или КИМ с автоматическим управлением, которые предусматривают подключение через USB1.



Конструктивные особенности и преимущества UCClite:

- Невысокая стоимость
- Конфигурация начального уровня
- Опции ручного или автоматического управления
- Только контактные измерения
- Выносной интерфейс PNC10 и TP200
- Подключение к компьютеру через порт USB1
- Цифровая регулировка
- Стандартное программное обеспечение
- Microsoft-совместимый джойстик

Технические характеристики/ функциональность	UCClite	UCC2
Конфигурация для КИМ с ручным управлением	■	-
Конфигурация для КИМ с автоматическим управлением	o (после дооборудования для КИМ с автоматическим управлением)	■
Функция стандартных контактных измерений	■	■
Функциональность Renscan3™: <ul style="list-style-type: none"> • 3-осевое управление • Усовершенствованная калибровка аналогового датчика сканирования • Усовершенствованная фильтрация данных • Сканирование 'неизвестной' детали (2D и 3D) • Программы адаптивного сканирования 'известных' деталей: <ul style="list-style-type: none"> • Круговое сканирование • Цилиндрическое сканирование • Gasket-сканирование • Сеточное сканирование • Автоматический поиск центра с помощью датчика сканирования 	-	□
Функция RenscanDC™ <ul style="list-style-type: none"> • 5-осевое управление • Сверхбыстрая 'внешкальная' калибровка датчика • Усовершенствованная фильтрация данных • Следующие алгоритмы сканирования: <ul style="list-style-type: none"> • При неподвижной пиноли • Круговое сканирование • Цилиндрическое сканирование • Заметающее сканирование – плоская поверхность • Заметающее сканирование – кривая поверхность 	-	Стандартная функция Renscan3™ □
Процессор: тип (быстродействие)	Использует процессор ПК	Пентиум 4 (1 ГГц)
Число управляемых осей	3 □ (только после дооборудования функцией автоматического управления)	(XYZ + 1 дополнительная ось)
Настраиваемая дополнительная ось (поворотный стол, парная линейка, двойной привод)	-	□ увеличение числа осей путем установки дополнительных интерфейсных карт
Совместимый блок ручного управления	3D джойстик ПК (Direct X)	MCU1
Совместимость с усилителем мощности сервопривода (SPA)	3 □ (только после дооборудования функцией автоматического управления) SPAlite, SPA2 или SPA1 +/- 10 В SPA других производителей	SPA2 or SPAlite (также совместим с SPA1)

■ Стандартная спецификация

□ Требуется модернизация конфигурации

Контактные измерительные системы для координатно-измерительных машин

Технические характеристики/ функциональность	UCC <i>lite</i>	UCC2
Renishaw UCCserver™ (I++DME)	■	■
Совместимость с Renishaw UCCassist™	■	■
Базовый TTP-интерфейс (TP2, TP20)	■	■
Интерфейс TP200/SCR200	<input type="checkbox"/> (требуется внешний PI200)	■
Интерфейс SP600	-	■
Интерфейс SP25M	-	■
Интерфейс SP80	-	<input type="checkbox"/> (отдельная интерфейсная карта)
Интерфейс измерительной головки Revo	-	<input type="checkbox"/> (отдельная интерфейсная карта)
Интерфейс PH10	<input type="checkbox"/> (требуется внешний PI200)	<input type="checkbox"/> (отдельная интерфейсная карта)
Интерфейс PHS	-	<input type="checkbox"/> (отдельная интерфейсная карта)
Входы для датчиков температуры (x 24)	-	<input type="checkbox"/> (отдельная интерфейсная карта)
Аналоговый SPA-выход ±10В	<input type="checkbox"/> (только после дооборудования функцией автоматического управления)	■
Цифровой выход управления SPA	<input type="checkbox"/> (только после дооборудования функцией автоматического управления)	■
Канал связи с ПК	USB1	Ethernet
Совместимость с операционной системой ПК	Windows 2000 / XP pro	Windows 2000 / XP pro
Длительность сервоцикла	10 мс ⁽¹⁾	0,5 мс
Соответствие OSIS	-	■
Встроенное стандартное программное обеспечение UCC	■	■
Совместимость с имеющимися дочерними картами	-	■
Максимальная скорость передачи данных сканирования в реальном времени	-	2000 точек/с
Максимальная скорость передачи буферизованных данных сканирования	-	6000 точек/с
Встроенный источник питания переменного напряжения	-	■
Внешний источник питания постоянного напряжения	■ ⁽²⁾	-
Вход для линеек с цифровым сигналом: RS422 – совместим с Renishaw RGH22, RGH24 и другими линейками с цифровым выходом.	■	■
Вход для линеек с аналоговым сигналом	<input type="checkbox"/> (с внешним интерфейсом)	<input type="checkbox"/> (встроенный интерфейс)
Свободное устройство I/O для КИМ	■ (1 вход + 2 выхода)	■ (6 входов + 7 выхо)
Наличие питания для устройства I/O	24 В, 1 А	24 В, 1 А
Характеристики I/O	Пользовательская настройка: Активный ВЫСОКИЙ или активный НИЗКИЙ Напряжение в пределах от 5 В до 48 В	Пользовательская настройка: Активный ВЫСОКИЙ или активный НИЗКИЙ Напряжение в пределах от 5 В до 48 В
Совместимость с внешним и внутренним концевым выключателем	<input type="checkbox"/> (только после дооборудования функцией автоматического управления)	■
Программирование концевых выключателей	<input type="checkbox"/> (только после дооборудования функцией автоматического управления)	■
Функция компенсации объемных ошибок КИМ	■	■

■ Стандартная спецификация

⁽¹⁾ Обратная связь по скорости реализована в ПК (обычно порядка 10 мс)

Требуется модернизацию конфигурации

⁽²⁾ При использовании со SPAlite внешний блок питания не требуется

Питание		От внешнего источника питания 24 В, 3 А или от SPAlite	переменное напряжение от 85 В до 132 В; от 170 В до 264 В, от 47 Гц до 63 Гц, 150 Вт
Условия эксплуатации	Хранение	от -10 °С до +70 °С	от -10 °С до +70 °С
	Эксплуатация	от 10 °С до 50 °С	от 10 °С до 50 °С
Размеры:	Ширина	435 мм (19-дюймовый корпус)	435 мм (19-дюймовый корпус)
	Высота	1U (42,5 мм)	3U (127 мм)
	Глубина	130 мм	330 мм
МАССА		1,25 кг без кабелей	8 кг - без кабелей и плат расширения

■ Стандартная спецификация

(1) Обратная связь по скорости реализована в ПК (обычно порядка 10 мс)

□ Требуется модернизация конфигурации

(2) При использовании со SPAlite внешний блок питания не требуется

Усилитель мощности сервоприводов SPA2 для UCC2

Имеются модели SPA2 с 3-канальным или 6-канальным цифровым услителем мощности приводов со встроенным источником питания. Каждая из этих моделей допускает установку дополнительной оси, превращаясь в 4-канальный или 7-канальный SPA. Конструкция SPA оптимизирована под работу с контроллером UCC2 или UCClite; при заказе SPA2 в наборе поставляются все необходимые кабели.

SPA2 в купе с контроллером UCC2 и джойстиком MCU1 - идеальный набор для модернизации КИМ.

Для каждого канала усилителя предусмотрено отдельное управление средствами программного обеспечения: допускается регулировка всех настроек, включая смещение, усиление, интегральные и пропорциональные настройки. Полярность двигателя и тахогенератора также могут быть изменены средствами программного обеспечения.

Выходное напряжение может регулироваться в пределах 12-60 В. Максимальная выходная мощность 600 Вт, каждый канал может передавать ток 5 А в непрерывном режиме и до 10 А в течение короткого промежутка времени.

Наряду с усилителями мощности сервопривода блок содержит все реле, необходимые для управления включением/выключением двигателя. Также имеется все необходимое аппаратное обеспечение, чтобы реализовать систему экстренного останова категории '2'.

С помощью дополнительных монтажных скоб SPA2 может быть установлен в стойку с размерами 3U (высота) x 19 дюймов (ширина).



Конструктивные особенности и преимущества SPA2:

- Полнофункциональная цифровая настройка
- Совместимость с линейными двигателями, щеточными и бесщеточными двигателями постоянного тока
- Обратная связь для двигателей с энкодером, для двигателей с тахо или без тахо
- Устроенный источник питания
- Вплоть до 7 каналов усиления привода

Усилитель мощности привода SPAlite

SPAlite представляет собой 3-осевой усилитель мощности привода с пониженным энергопотреблением для небольших КИМ с рабочим объемом не более 1 м³. И SPA2, и SPAlite имеют функцию цифровой настройки.



Конструктивные особенности и преимущества SPAlite:

- Невысокая стоимость
- Совместимость с UCClite и UCC2
- Обратная связь по скорости для двигателей с энкодером, тахометром или без тахометра
- 3 оси
- Цифровая регулировка

Контактные измерительные системы для координатно-измерительных машин

Технические характеристики/ функциональность	SPA <i>lite</i>	SPA2 (3-осевой)	SPA2 (6-осевой)	SPA2 (Revo™)
Совместимость с контроллерами UCC	UCC <i>lite</i> (с опцией модернизации для автоматического управления) или UCC2	UCC2 или UCC<i>lite</i>	UCC2 только	UCC2 только
Каналы сервоусиления (стандартное исполнение)	3	3	6	5
Дополнительные каналы сервоусиления	-	1 (только системы UCC2)	1	1
Полная выходная мощность	250 В	600 В	600 В	600 В
Максимальная непрерывная мощность по одному каналу	120 В	300 В ⁽¹⁾	300 В ⁽¹⁾	300 В ⁽¹⁾
Пиковая мощность по одному каналу (в зависимости от ситуации)	240 В	600 В	600 В	600 В
Выходное напряжение усилителя (на двигателе)	изменяется от 24 В до 48 В	варьируется от 12 В до 60 В	варьируется от 12 В до 60 В	варьируется от 12 В до 60 В
Ток усилителя	программируется от 0 до 5 А	программируется от 0 до 10 А	программируется от 0 до 10 А	программируется от 0 до 10 А
Наличие кнопки экстренного останова и контакторов	■	■	■	■
Совместимость кнопки экстренного останова	Кнопка экстренного останова класса 'B'	Кнопка экстренного останова, класс '2'	Кнопка экстренного останова, класс '2'	Кнопка экстренного останова, класс '2'
Метод настройки	Цифровой	Цифровой	Цифровой	Цифровой
Совместимость с бесщеточным двигателем постоянного тока	■	■	■	■
Обратная связь по скорости для двигателя с тахо	■	■	■	■
Обратная связь по скорости для двигателя без тахо	■	■	■	■
Обратная связь по скорости для энкодера	■	■	■	■
Встроенный источник питания переменного тока	■	■	■	■
ПИТАНИЕ	Вход	переменное напряжение от 85 В до 132 В; от 170 В до 264 В, от 47 Гц до 63 Гц, 650 Вт	переменное напряжение от 85 В до 132 В; от 170 В до 264 В, от 47 Гц до 63 Гц, 650 Вт	
	Выход	постоянное напряжение от 12 В до 60 В, максимум 10 А	постоянное напряжение от 12 В до 60 В, максимум 10 А	
ТЕМПЕРАТУРА	ХРАНЕНИЕ	от -10 °С до +70 °С		
	ЭКСПЛУАТАЦИЯ	от 10 °С до 50 °С вблизи UCC		
ГАБАРИТЫ:	ШИРИНА	435 мм (19-дюймовый корпус)		
	ВЫСОТА	2U (85 мм)		
	ГЛУБИНА	330 мм		
МАССА	5.5 кг		8 кг	

■ Стандартная спецификация

□ Требуется модернизация конфигурации

⁽¹⁾ Пиковая мощность 600 Вт можно получить максимум в течение 50 с

Многофункциональный ручной пульт управления MCU1

MCU1 – многофункциональный ручной пульт управления, позволяющий осуществлять управление КИМ в полном объеме.

Будучи предназначенным для контроллеров серии UCC, MCU1 имеет эргономичную конструкцию и может использоваться как в качестве ручного (как для левшей, так и для правшей), так и настольного пульта.

Стандартно MCU1 поставляется с 5-метровым кабелем, однако возможно использование удлинителей и кабелей другой длины.

Большой жидкокристаллический экран выдает информацию о состоянии системы и позволяет вмешиваться в программу измерений.

Также можно заказать приспособление для хранения MCU1 на стенке шкафа управления, на столе КИМ или любой наклонной поверхности.



Технические характеристики/функциональность	MCU1	3D-джойстик ПК (совместим с Direct X)
Поставщик	Renishaw	Производитель/фирма, выполняющая модернизацию КИМ
Совместимость с контроллерами UCC	UCC1 или UCC2	UCClite (только после дооборудования функцией автоматического управления)
Кнопка экстренного останова	■	Отдельный подвесной блок с кнопкой экстренного останова (поставляется Renishaw)
Стандартный уровень функциональности	<ul style="list-style-type: none"> Управление обрабатываемыми КИМ перемещениями (3 оси) Управление шаговой моторизованной головкой Управление поворотным столом Кнопка экстренного останова Потенциометр управления скоростью, обеспечивающий ее коррекцию при автоматических перемещениях от 0 до 100% Кнопка активация джойстика (можно запрограммировать режим "стоп-крана") Блокировка отдельных осей Кнопка "Engage servos" ("Включение сервоприводов") Кнопка "Probe override" ("Перебег датчика") Переключатель "mode" ("режим") для перехода между разными режимами работы: КИМ, моторизованная головка, поворотный стол и т. д. Кнопка переориентации осей джойстика, чтобы было удобно работать в любом положении относительно КИМ Пользовательская настройка жидкокристаллического дисплея (целиком или одной части) Быстрая/медленная скорость джойстика 	<ul style="list-style-type: none"> Управление перемещениями, обрабатываемыми КИМ Блокировка отдельных осей Переключатель быстрого действия (быстро/медленно) Коррекция скорости
Возможно расширение функциональности в зависимости от программного обеспечения	<ul style="list-style-type: none"> Система меню для навигации по системному ПО Работает как компьютерная мышь Кнопка "start/stop program" ("запуск/останов программы") Кнопка "Take point" ("Определить точку") Кнопка "Cancel last point" ("Удалить последнюю точку") Переключатель "axis system" (система координат), который позволяет переключать джойстик в систему координат КИМ, детали или наконечника щупа Четыре свободных функциональных переключателя (F1 - F4) 	-

■ Стандартная спецификация

Система автоматической смены

Автоматическое стыковочное соединение

Существенным элементом изделий Renishaw, допускающих автоматическую смену, является автоматическое стыковочное соединение. Оно представляет собой кинематическое соединение, обеспечивающее высокую повторяемую точность базирования, одна половина которого является частью головки датчика, а другая – частью переходника, удлинителя или датчика.

Стыковка и расстыковка автоматического стыковочного соединения может выполняться в ручном режиме с помощью специального ключа или автоматически, с использованием магазинов ACR1 или ACR3. В обоих случаях высокая повторяемость установки, обеспечиваемая стыковочным соединением, устраняет необходимость повторной калибровки измерительного датчика.

Помимо элементов, обеспечивающих повторяемую точность базирования, автоматическое стыковочное соединение содержит систему из 13 электрических контактов (так называемый мультиконтакт Renishaw). Этот контакт позволяет передавать не только двухпроводные сигналы срабатывания датчика касания, но и более сложные сигналы от аналоговых датчиков сканирования и бесконтактных лазерных датчиков, позволяя по максимуму использовать функциональность, заложенную в изделия Renishaw.



Технические характеристики	Автоматическое стыковочное соединение
ФИТИНГ	Ø25 мм
ПОВТОРЯЕМАЯ ТОЧНОСТЬ БАЗИРОВАНИЯ	1 мкм на кончике щупа, на расстоянии 50 мм от автоматического стыковочного соединения

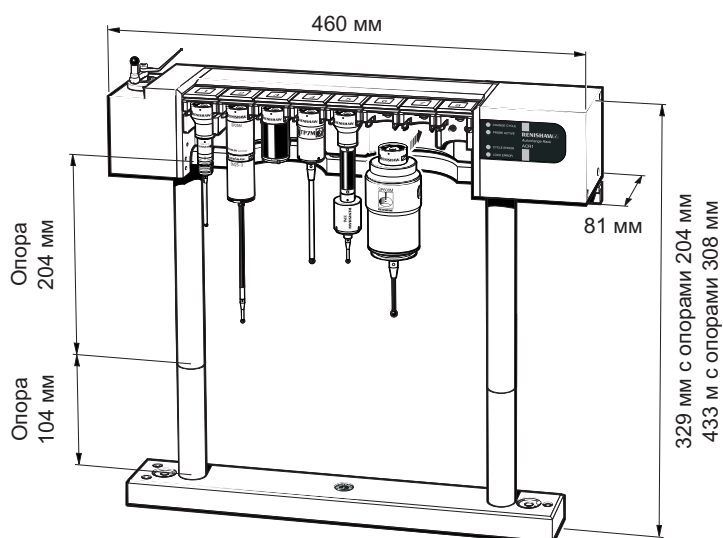
Магазин ACR1 для автоматической смены

ACR1 представляет собой комплексный магазин для автоматической смены с 8-ю ячейками. Он устанавливается в пределах рабочего объема измерительной машины и позволяет выполнять автоматическую смену датчиков/щупов, установленных в головку или состыкованных с удлинителем, без повторной калибровки.

Конструкция ACR1 была усовершенствована с тем, чтобы можно было отрегулировать высоту расположения ячеек для смены сверхдлинных датчиков, например оптических.

Кроме того, ACR3 можно использовать для смены головки на датчик и наоборот (см. стр. 10-3).

Дополнительную информацию по выбору системы автоматической смены можно найти в отдельной брошюре, номер публикации H-1000-3032/H-1000-3033.



Магазин ACR1 для автоматической смены с переставным основанием

Примечание: Этот магазин может быть установлен как в горизонтальном, так и в вертикальном положении. Для вертикального расположения требуется специальный монтажный набор (не поставляется).

Этот пример показывает уровень универсальности, позволяющий существенно увеличивать эффективность и функциональность КИМ.

Опоры состоят из модулей длиной 104 и 204 мм.

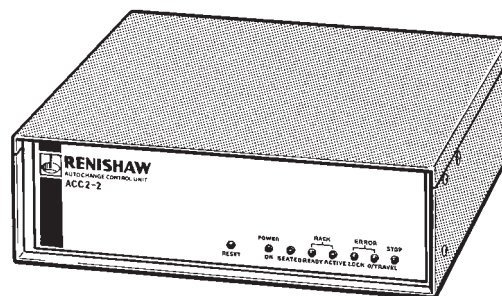
Технические характеристики	ACR1
КОЛИЧЕСТВО ЯЧЕЕК	8
ГАБАРИТЫ (без опор)	460 x 100 x 81 мм

Основные достоинства ACR1:

- возможность регулировки пользователем самостоятельно
- горизонтальный и вертикальный монтаж
- расстыковка датчиков и удлинителей
- система защиты от столкновения

Контроллер ACC2-2 для магазина ACR1

ACC2-2 – модель контроллера магазина ACR1 с интерфейсом RS232. Свяжитесь с Renishaw, если Вам нужен контроллер, совместимый с IEEE.



Технические характеристики		ACC2-2	
ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ	Последовательная	RS232	
ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ НАСТРОЙКИ	Последовательная	Скорость двоичной передачи (бод) 300 - 19200	
ПИТАНИЕ		85-264 В, 50/60 Гц	
ГАБАРИТЫ	ВЫСОТА	88 мм	2 'U'
	ШИРИНА	289,30 мм	2/3 19-дюймовой стойки
	ГЛУБИНА	220 мм	
МАССА		3,85 кг	

Контактные измерительные системы для координатно-измерительных машин

Магазин ACR3 для автоматической смены

ACR3 – магазин Renishaw пассивного принципа действия для автоматической смены датчиков с 4-мя ячейками. Он устанавливается в стойку Renishaw MRS, которая является специальной платформой для магазинов Renishaw, предназначенных для смены датчиков и щупов.

ACR3 использует энергию движения исполнительного элемента КИМ для стыковки/расстыковки автоматического стыковочного соединения между головкой и датчиком/удлинителем. Таким образом, ACR3 является пассивной механической системой, в конструкции которой отсутствуют электронные компоненты.

Для использования системы требуется внести соответствующие изменения в программу измерений (подробную информацию можно запросить у поставщика координатной машины).

Магазин совместим со всеми датчиками и удлинителями Renishaw, имеющими автоматическое стыковочное соединение. С ACR3 также допускается использование некоторых датчиков сторонних производителей, в которых также предусмотрено автоматическое стыковочное соединение Renishaw. (Дополнительную информацию можно получить у поставщика координатной машины).

Связывая между собой два магазина с четырьмя ячейками каждый, можно получить рабочую систему с восемью ячейками, дополнительно увеличивая эффективность КИМ.

Всего в стойку MRS можно установить:

1 x ACR3	275 мм
2 x ACR3 в связке,	460 мм

MRS может иметь поперечную часть разной длины (400/600/1000 мм), чтобы на нее можно было устанавливать разные магазины в различной комбинации. Кроме того, высота MRS может быть легко изменена уже после установки, что дополнительно расширяет функциональность КИМ. Дополнительную информацию о MRS см. в разделе 13-1. Кроме того, имеется проспект, посвященный ACR3 (номер публикации H-1000-2024), и отдельная брошюра с техническими характеристиками магазинов для автоматической смены (номер публикации H-1000-3032/H-1000-3033).

Конструктивные особенности и преимущества ACR3:

- 4 ячейки
- быстрая смены изделий с автоматическим стыковочным соединением
- одновременное использование 2-х магазинов в качестве системы с 8-ю ячейками
- отсутствие сложностей при установке/использовании



ACR3 с 4-мя ячейками, установленная в MRS



ACR3 и два SCP600 в MRS



Рабочий объем ACR3 с 4-мя ячейками

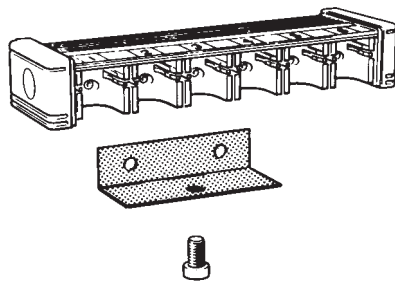
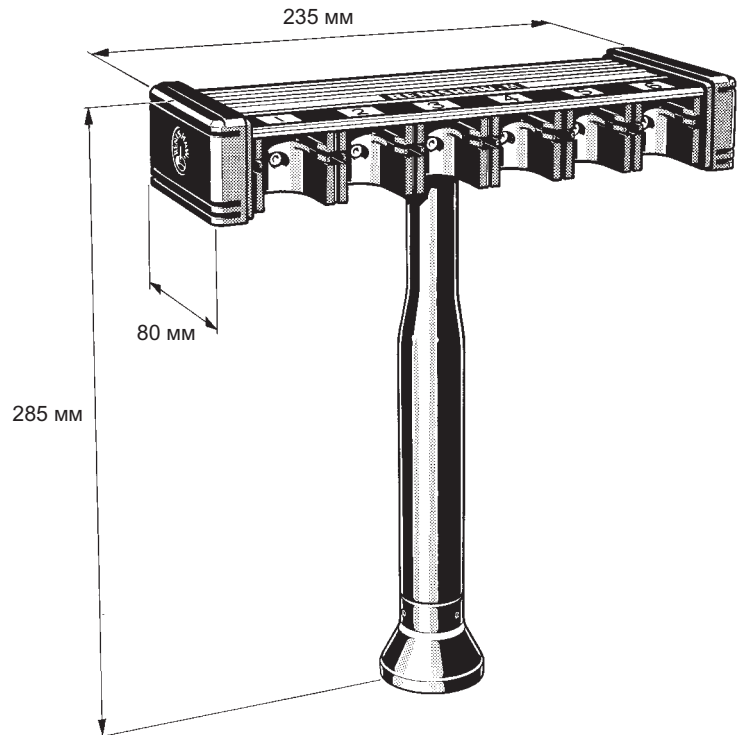
Ручная стойка MAPS для датчиков с автоматическим стыковочным соединением

Ручная стойка Renishaw MAPS для датчиков с автоматическим стыковочным соединением представляет собой недорогой магазин для хранения в любой комбинации датчиков, удлинителей и других приспособлений с автоматическим стыковочным соединением вплоть до 6 штук.

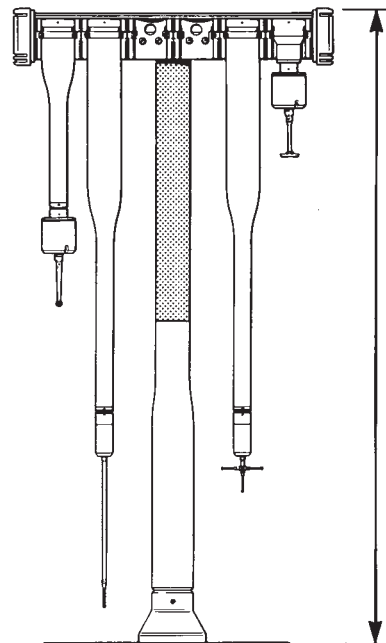
Стойку можно установить непосредственно на стол КИМ (или любую другую подходящую поверхность) с помощью специальной опоры.

Стандартные опоры для магазина ACR1 (длина 100 и 200 мм) совместимы с этим магазином и могут быть состыкованы между собой для того, чтобы сделать систему совместимой с удлинителями датчиков большой длины с установленными в них длинными щупами.

Допускается настенный вариант монтажа с помощью специальной монтажной стойки, что позволяет установить магазин на шкаф управления, на стену или любую другую вертикальную поверхность.



Скоба для настенного монтажа с крепежным болтом

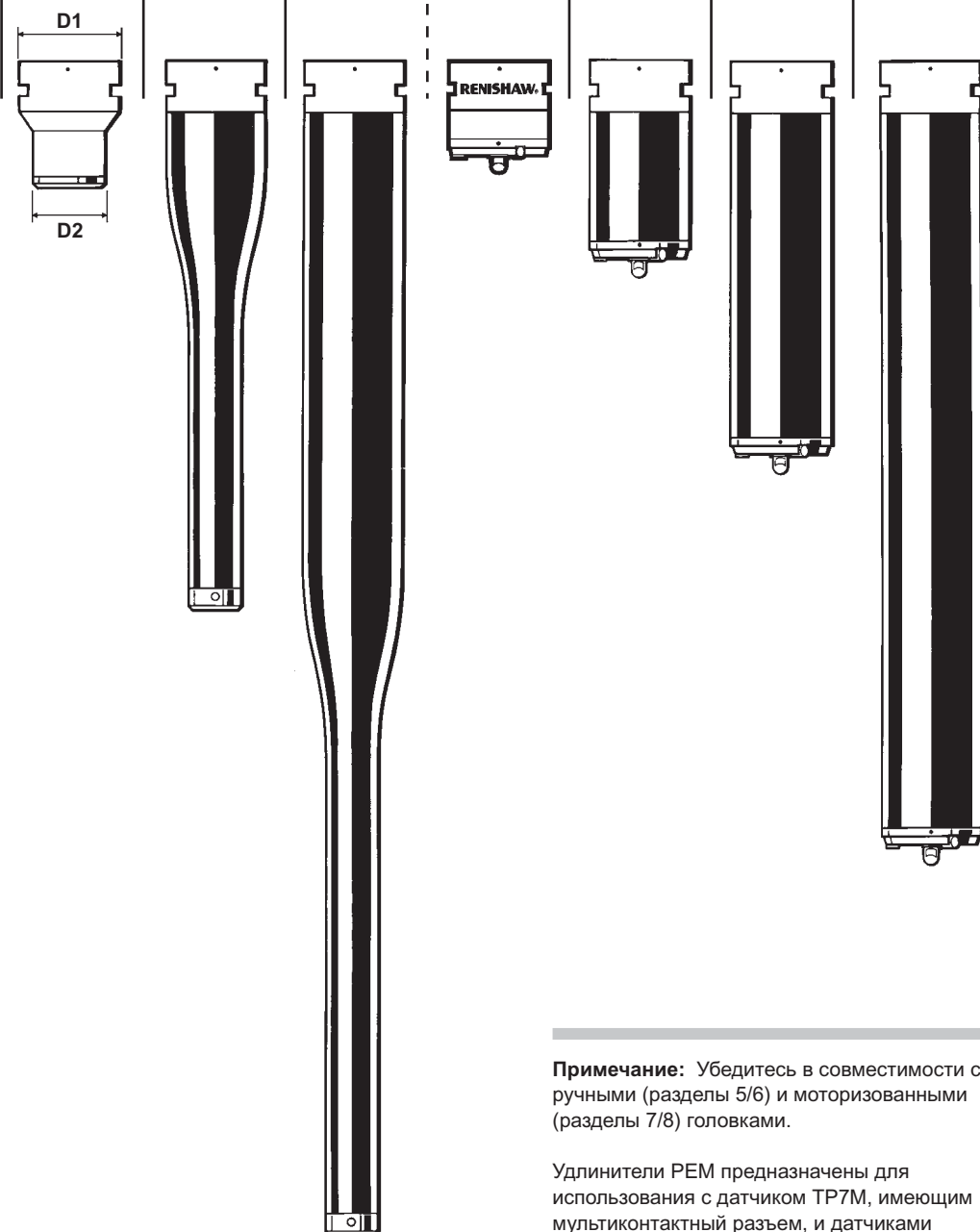


Высота 485 мм с удлинителем опоры длиной 200 мм

Технические характеристики		MAPS
ГАБАРИТЫ	ВЫСОТА	285 мм со стандартной опорой
	ГЛУБИНА	80 мм
	ШИРИНА	235 мм
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОПОРЫ	ВЫСОТА	100 мм или 200 мм
СПОСОБ УСТАНОВКИ		На одной опоре или настенный монтаж с помощью скобы

Удлинитель с автоматическим стыковочным соединением

	АВТОМАТИЧЕСКОЕ СТЫКОВОЧНОЕ СОЕДИНЕНИЕ/РЕЗЬБА М8			АВТОМАТИЧЕСКОЕ СТЫКОВОЧНОЕ СОЕДИНЕНИЕ/ АВТОМАТИЧЕСКОЕ СТЫКОВОЧНОЕ СОЕДИНЕНИЕ			
	РАА1	РАА2	РАА3	РЕМ25	РЕМ1	РЕМ2	РЕМ3
Материал	Сталь	Алюминий	Алюминий	Сталь	Алюминий	Алюминий	Алюминий
Эффективная длина	32 мм	140 мм	300 мм	25 мм	50 мм	100 мм	200 мм
D1	Ø24.95 мм	Ø24.95 мм	Ø24.95 мм	Ø24.95 мм	Ø24.95 мм	Ø24.95 мм	Ø24.95 мм
D2	Ø17.8 мм	Ø13 мм	Ø13 мм	Ø24.95 мм	Ø24.95 мм	Ø24.95 мм	Ø24.95 мм
МАССА	57 г	85 г	144 г	60 г	64 г	93 г	147 г



Примечание: Убедитесь в совместимости с ручными (разделы 5/6) и моторизованными (разделы 7/8) головками.

Удлинитель REM предназначен для использования с датчиком TP7M, имеющим мультиточечный разъем, и датчиками сканирования SP600M и SP25M. Для того, чтобы их можно было использовать с другими датчиками касания необходим переходник.

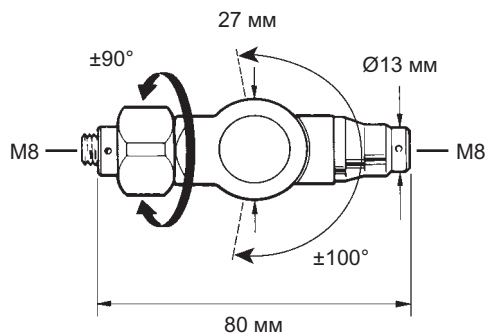
Удлинитель, тип 'M8/M8'

	PEL1	PEL2	PEL3	PEL4
Материал	Алюминий	Алюминий	Алюминий	Алюминий
Эффективная длина	50 мм	100 мм	200 мм	300 мм
D1	Ø13 мм	Ø18 мм	Ø18 мм	См. примечание ниже
D2	Ø13 мм	Ø13 мм	Ø13 мм	Ø13 мм
МАССА	60 г	64 г	93 г	147 г



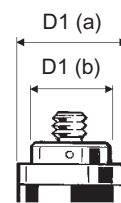
Шарнирное соединение PK1

PK1 можно использовать со всеми головками, за исключением МН20 и МН20i.



NOTE:

D1 (a) Ø24,95 мм
D1 (b) Ø17,8 мм



PEL4

Хвостовики (за исключением РН6 и МН20)

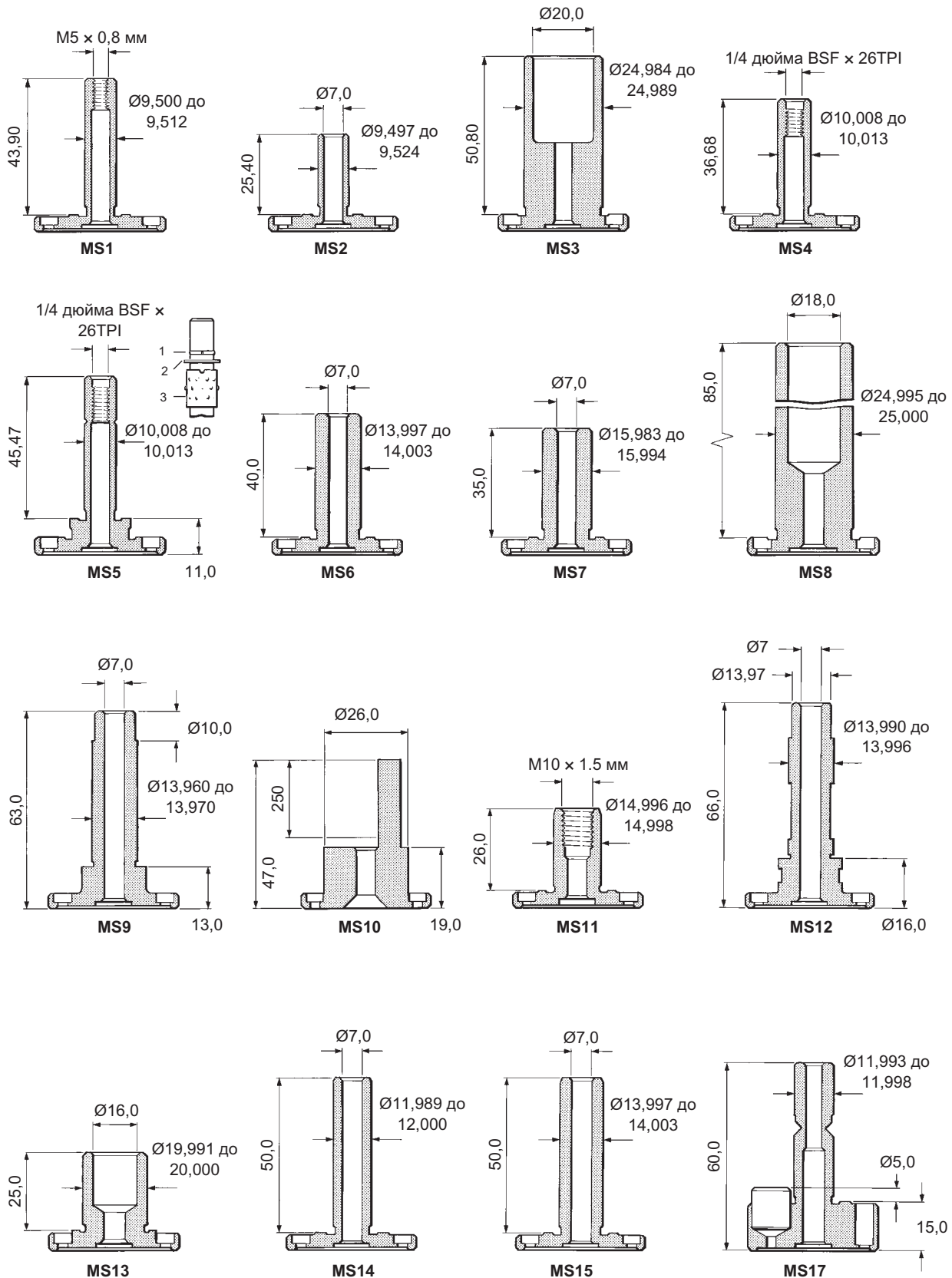
Хвостовики предназначены для установки головок датчиков в пиноль КИМ.

размеры, мм

Описываемые ниже хвостовики совместимы со всеми ручными и моторизованными головками Renishaw (за исключением РН6 и МН20), а также с датчиком TP1. Выбранный хвостовик должен соответствовать конструкции пиноли Вашей измерительной машины.

Стандартный диаметр основания составляет 41,35 мм – 41,45 мм.

- 1 Пружинное кольцо
- 2 Шайба
- 3 Втулка



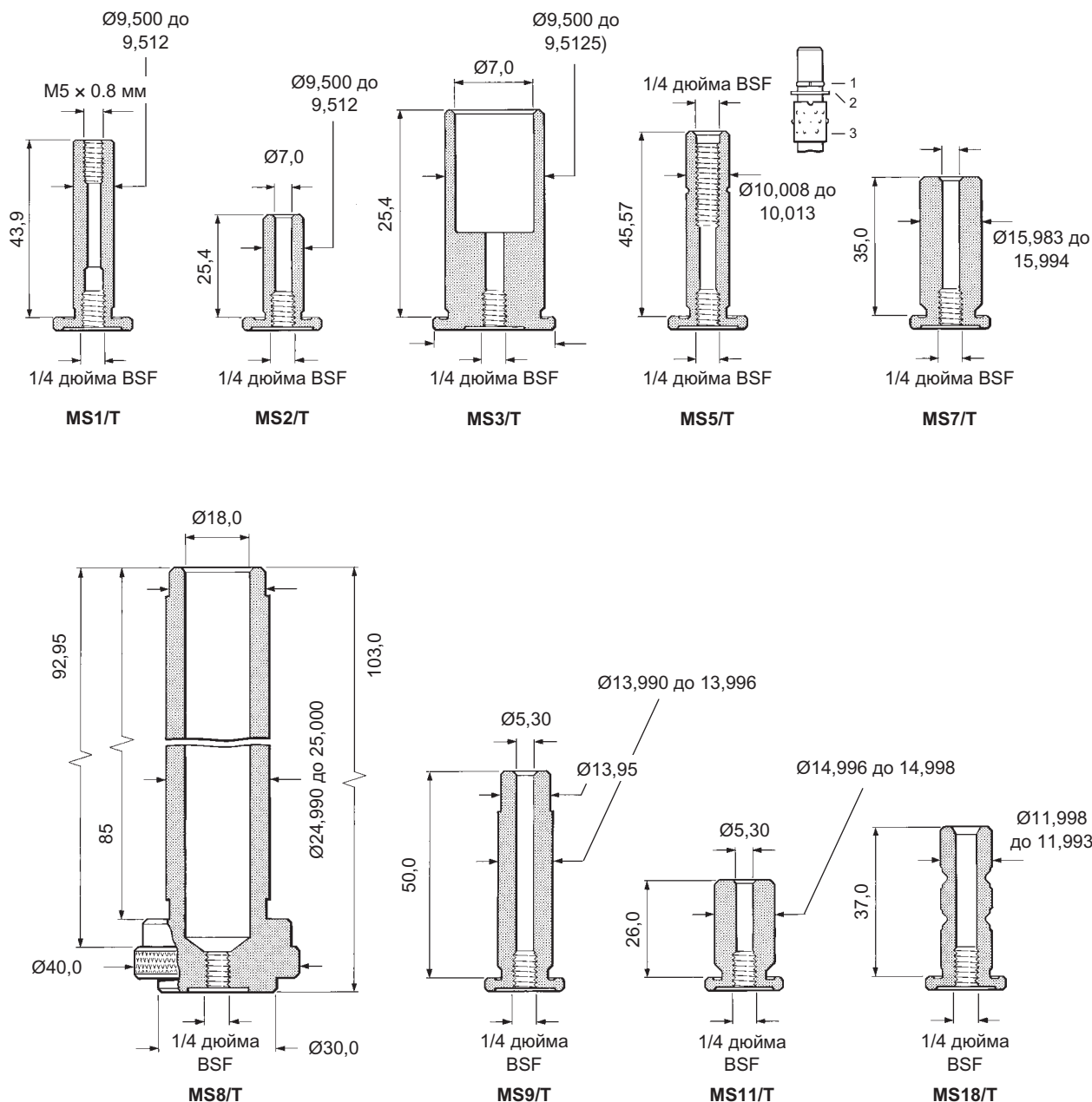
Хвостовики (только для RH6 и MH20)

Описываемые на данной странице хвостовики совместимы только с ручными головками RH6 и MH20.

Стандартный диаметр основания, если специально не оговорено, составляет 18,9 мм – 19,1 мм.

размеры, мм

- 1 Пружинное кольцо
- 2 Шайба
- 3 Втулка



Контактные измерительные системы для координатно-измерительных машин

С помощью MRS производства Renishaw пользователь может самостоятельно формировать конфигурацию комплексного магазина для автоматической смены датчиков и контактных модулей с тем, чтобы максимально увеличить функциональность КИМ.

MRS имеет модульную конструкцию и является стойкой для установки магазинов для автоматической смены датчиков и контактных модулей Renishaw. MRS состоит из поперечины и двух составных опор. Renishaw выпускает три стандартные поперечины, длины которых равны 400, 600 и 1000 мм; выбор поперечины той или иной длины зависит от требований конкретной задачи.

Составные опоры MRS позволяют устанавливать поперечину на различных высотах относительно стола КИМ, чтобы выполнять автоматическую смену щупов и удлинителей большой длины.

Стандартные секции монтажных опор, идущие в наборе с MRS (4 шт.), имеют длину 125 мм каждая. Максимальная рекомендуемая высота составных опор равна 500 мм; чтобы собрать такие опоры, необходимо приобрести дополнительные секции. Эти секции имеют длину 62,5 или 125 мм. Стойка монтируется на столе КИМ посредством двух оснований, в которые устанавливаются опоры MRS.

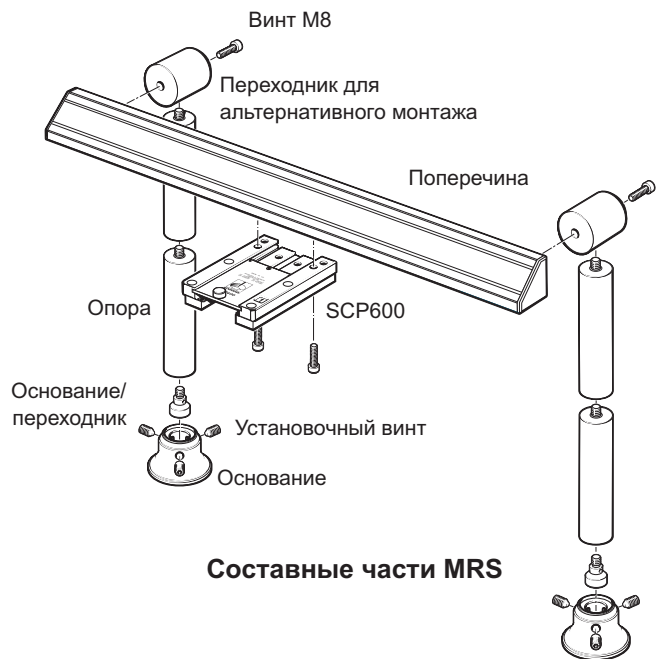
Если стойку предполагается подвергать большим нагрузкам, например, установить несколько модулей SCP80 на поперечину длиной 1000 мм, для MRS можно заказать особо прочные опоры, размеры которых составляют 60 мм x 350 мм. Эти опоры должны располагаться под стандартными опорами/основаниями и устанавливаться на стол КИМ.

Стойка MRS совместима со следующими магазинами Renishaw для автоматической смены:

- FCR25 (универсальный магазин для SP25M)
- SCP80 (ячейка для автоматической смены держателей щупов SP80)
- SCP600 (ячейка для автоматической смены держателей щупов датчиков SP600/SP600M/SP600Q)
- ACR3 (магазин для автоматической смены)



MRS с SCP600



Составные части MRS

Опоры повышенной прочности для MRS

Если на поперечину MRS предполагается установить несколько модулей SCP80 с тяжелыми контактными модулями, или контактные модули с конфигурацией щупов 190 мм по вертикали, рекомендуется использовать дополнительные опоры повышенной прочности, чтобы обеспечить надлежащую жесткость/высоту конструкции.

Эти опоры поставляются в наборах и приобретаются отдельно, чтобы можно было составить опору нужной длины. Опоры повышенной прочности в сборе имеет высоту 330 мм и устанавливается между столом КИМ и стандартной составной опорой MRS.

Примечание: Опора повышенной прочности (комплект) имеет номер для заказа A-4192-0020 и представляет собой одну опору повышенной прочности в сборе. Таким образом, для MRS обычно требуется два комплекта опор повышенной прочности.

Опора повышенной прочности для MRS (комплект)

1. Опора повышенной прочности
2. Шпилька *
3. Основание

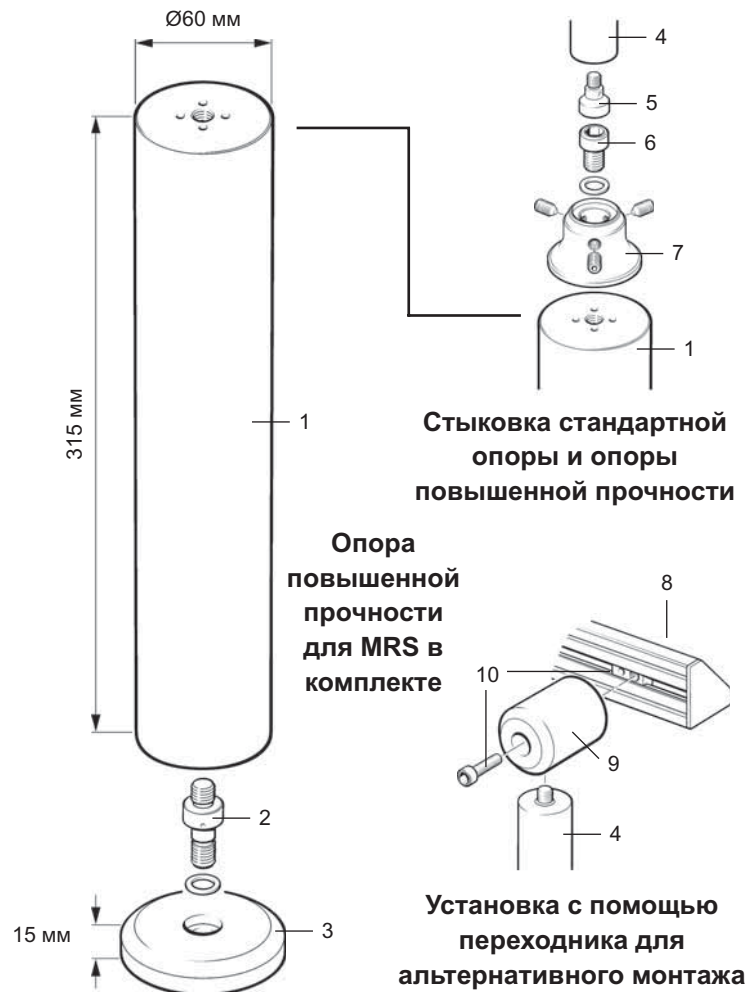
Компоненты стойки MRS (стандартная комплектация)

4. Стандартная опора для MRS
5. Переходник опора/основание
6. Болт M10
7. Основание MRS
8. Поперечина MRS
9. Переходник для альтернативного монтажа
10. Сухарь и болт

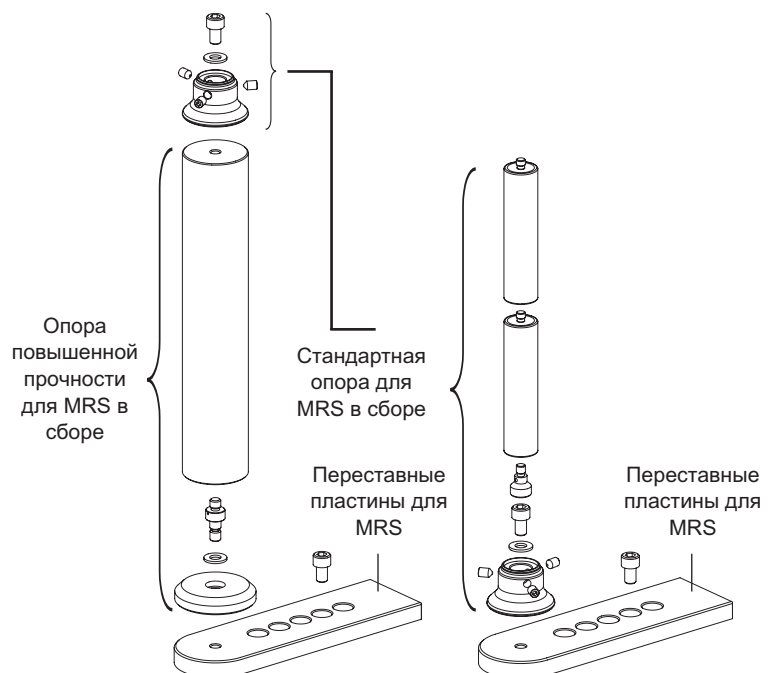
Переставные пластины для MRS

С помощью переставных пластин (опция) поперечину MRS можно устанавливать на столе КИМ в разных положениях, обеспечивая максимальный рабочий объем КИМ. Эти пластины можно использовать как со стандартными опорами MRS, так и с опорами повышенной прочности. Регулировка осуществляется поэтапно через четыре болтовых отверстия: 25/50/75/100 мм.

Примечание: Набор переставных пластин имеет номер для заказа A-4192-0702 и состоит из двух пластин.

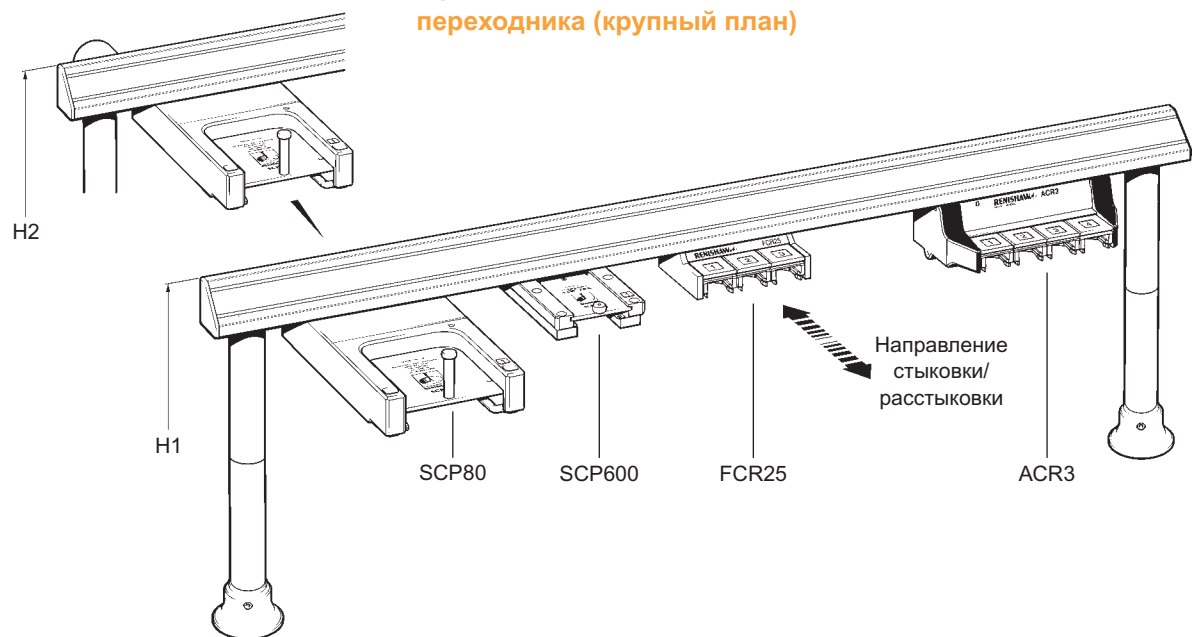


* В комплект поставки входят два набора двухсторонних резьбовых штифтов, обеспечивающих монтаж на стол КИМ любой конфигурации. Штифты имеют резьбы M10, M8 и M6. Кроме того, можно заказать штифты с резьбой 3/16 " UNC и 5/16 " UNC.



Регулировочная пластина со стандартной опорой и с опорой повышенной прочности для MRS

Альтернативный монтаж с помощью
переходника (крупный план)



Технические характеристики	MRS, комплект 1	MRS, комплект 2	MRS, комплект 3	
ДЛИНА ПОПЕРЕЧИНЫ	400 мм	600 мм	1000 мм	
Примечание: плюс 10 мм за счет пластиковых боковых заглушек				
РЕКОМЕНДУЕМОЕ КОЛИЧЕСТВО ОПОР	2	2‡	2‡	
МАКС. ПОЛЕЗНАЯ ДЛИНА ПОПЕРЕЧИНЫ С двумя опорами, установленными с нижней стороны поперечины С опорами, установленными через переходник для альтернативного монтажа	320 мм 317 мм	520 мм 600 мм	920 мм 1000 мм	
ВЫСОТА ДО ВЕРХНЕЙ ЧАСТИ ПОПЕРЕЧИНЫ (при использовании опор из комплекта MRS) С двумя опорами, установленными с нижней стороны поперечины С опорами, установленными через переходник для альтернативного монтажа	325 мм 317 мм	325 мм 317 мм	325 мм 317 мм	
ВЫСОТА ОДНОЙ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОПОРЫ	62,50 мм 125 мм	62,50 мм 125 мм	62,50 мм 125 мм	
ВЫСОТА ОДНОЙ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОПОРЫ ПОВЫШЕННОЙ ПРОЧНОСТИ Ø60,0 мм	330 мм	330 мм	330 мм	
ВЫСОТА ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПЕРЕСТАВНОЙ ПЛАСТИНЫ	16 мм	16 мм	16 мм	
РАССТОЯНИЕ ОТ ЦЕНТРА ЯЧЕЙКИ ДО ЦЕНТРА ОПОРЫ (в направлении оси стыковки)				
H1 = с опорами, установленными с нижней стороны поперечины	FCR25	41 мм	41 мм	41 мм
	ACR3	56 мм	56 мм	56 мм
	SCP600	69,2 мм	69,2 мм	69,2 мм
	SCP80	134 мм	134 мм	134 мм
H2 = с опорами, установленными через переходник для альтернативного монтажа	FCR25	94 мм	94 мм	94 мм
	ACR3	109 мм	109 мм	109 мм
	SCP600	122,2 мм	122,2 мм	122,2 мм
	SCP80	187 мм	187 мм	187 мм
ДЛИНА ПОПЕРЕЧИНЫ, ЗАНИМАЕМАЯ МОДУЛЕМ ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СМЕНЫ	FCR25*	115,8 мм	115,8 мм	115,8 мм
	ACR3**	280 мм	280 мм	280 мм
	SCP600*	87 мм	87 мм	87 мм
	SCP80*	133 мм	133 мм	133 мм

* плюс 2 мм на каждый модуль ** плюс 5 мм на каждый модуль ‡ в ряде случаев может потребоваться центральная опора

PHA3 и PHA80

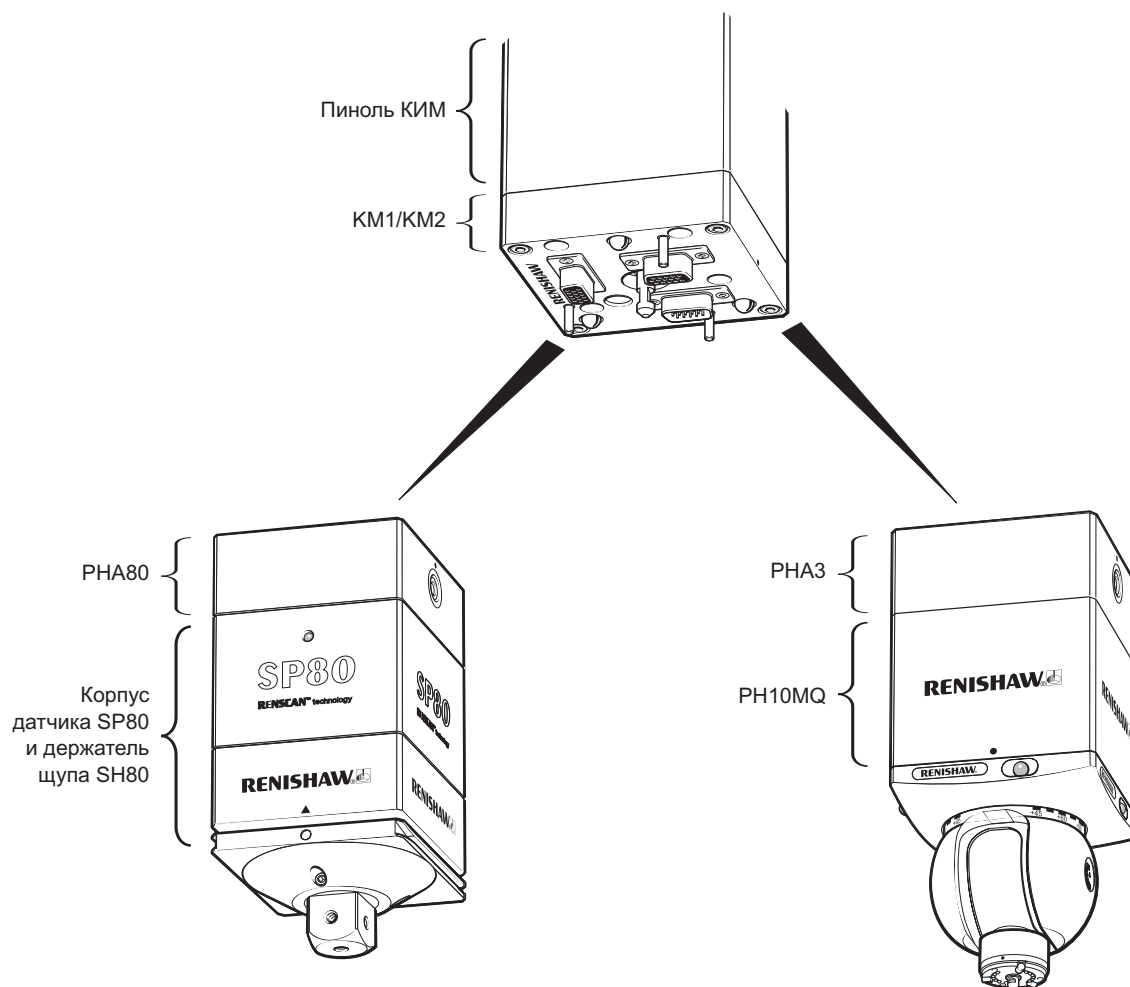
Переходные пластины PHA3 и PHA80 позволяют выполнять быструю смену PH10MQ (с PHA3) и SP80 (с PHA80) на одной КИМ.

Сначала в пиноль КИМ должна быть установлена пластина KM1 или KM2 с системой точного базирования, с которой стыкуется PHA3/PHA80 посредством соединения точного базирования, позволяющего простым поворотом ключа выполнять блокировку/разблокировку. PH10MQ должна быть предварительно состыкована с PHA3; а SP80 – с PHA80. Принципиальная механическая схема приведена ниже.

PHA80 представляет собой одномодульный блок с соединением KM1/2 в верхней части. Установочный модуль датчика SP80 стыкуется непосредственно с нижней гранью этого блока. Таким образом, использование KM80 не требуется.

Тем не менее, PHA3 поставляется в виде двух частей: PH10MQ сначала устанавливается в нижнюю полую часть, затем подключаются электрические разъемы полученного агрегата, после чего агрегат прикручивается к нижней грани верхней части, в верхней части которой расположено соединение KM1/2.

В схеме подключения системы можно предусмотреть место для переключателя интерфейсов IS1-2.



PHA3 и PHA80 позволяют осуществлять быструю смену SP80 и PH10MQ на одной КИМ

Набор для чистки – СК200

СК200 (номер Renishaw для заказа A-1085-0016) – специальное чистящее вещество, поставляемое для удаления загрязнения с рабочих поверхностей магнитного патрона точного базирования систем TP20, TP200 и SP25M.

Периодичность чистки определяется условиями эксплуатации датчика.

Универсальная калибровочная сфера

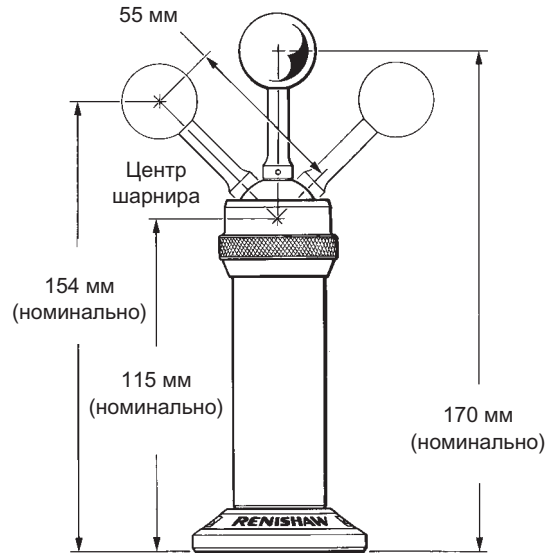
Универсальная калибровочная сфера Renishaw – дополнительная принадлежность КИМ, без которой невозможно полностью реализовать технический потенциал как ручной, так и полностью автоматической измерительной машины.

Возможность регулировать угловое положение стержня, на котором укреплена сфера, в широком диапазоне углов позволяет калибровать датчик под самыми разными углами. Датчик можно калибровать сверху, по центру и касаясь шупом точек в нижней части сферы. Регулируемое вручную шарнирное соединение позволяет стержню вращаться в горизонтальной плоскости в диапазоне 360° и $\pm 45^\circ$ в вертикальной плоскости.

Каждая сфера имеет собственный сертификат, в котором указан диаметр сферы и ее отклонение от сферичности. Все измерения параметров сферы выполняются на оборудовании, обеспечивающем прослеживаемое соответствие стандартам Национальной физической лаборатории (NPL), Великобритания.

Специальное приспособление позволяет устанавливать стержень строго в вертикальном положении.

Расстояние от плоскости стола до центра сферы, взятое по вертикали, не зависит от размера сферы и составляет приблизительно 173 мм. С помощью дополнительного удлинителя это расстояние можно увеличить до 248 мм.



Стандартная компоновка

Конструктивные особенности и достоинства UDS:

- Износостойкая сфера (шар) из карбида вольфрама может иметь один из следующих диаметров:

Метрические	$\varnothing 12$, $\varnothing 19$ и $\varnothing 25$ мм
Британские	$\varnothing 3/4$ и $\varnothing 1$ дюйм
- Отклонение от сферичности не более 0,1 мкм
- Допуск на диаметр ± 1 мкм

Универсальная калибровочная сфера в комплекте состоит из:

- Один калибровочный шар (выбирается нужный размер):
 $\varnothing 12$ мм, $\varnothing 19$ мм, $\varnothing 25$ мм, $\varnothing 3/4$ дюйма или $\varnothing 1$ дюйм.
- Опора с шарнирным соединением, основание, С-образный ключ
- Сертификат на шар и футляр для хранения шара
- Дополнительно можно заказать переходник для парной калибровочной сферы

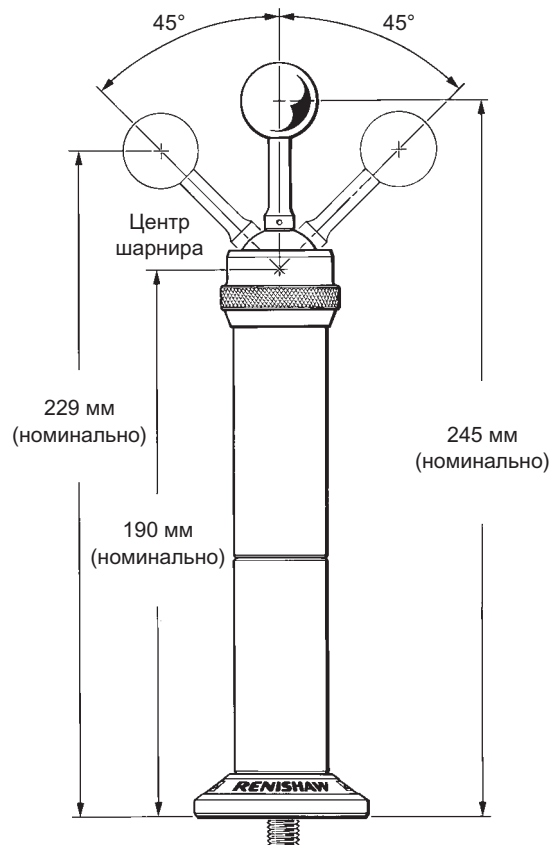
Монтажный штифт

Для монтажа опоры на поверхности стола для каждой сферы необходим специальный монтажный штифт. Можно заказать штифт со следующей резьбой:

M6 x 1, M8 x 1,25, M10 x 1,5, 5/16 дюйма UNC, 3/8 дюйма UNC

Дополнительные принадлежности

Калибровочный шар	$\varnothing 12$ мм, $\varnothing 19$ мм, $\varnothing 25$ мм, $\varnothing 3/4$ дюйм, $\varnothing 1$ дюйм.
Переходник	2-сторонний переходник, 3-сторонний переходник
Удлинитель опоры	Длина 75 мм



С дополнительным удлинителем опоры

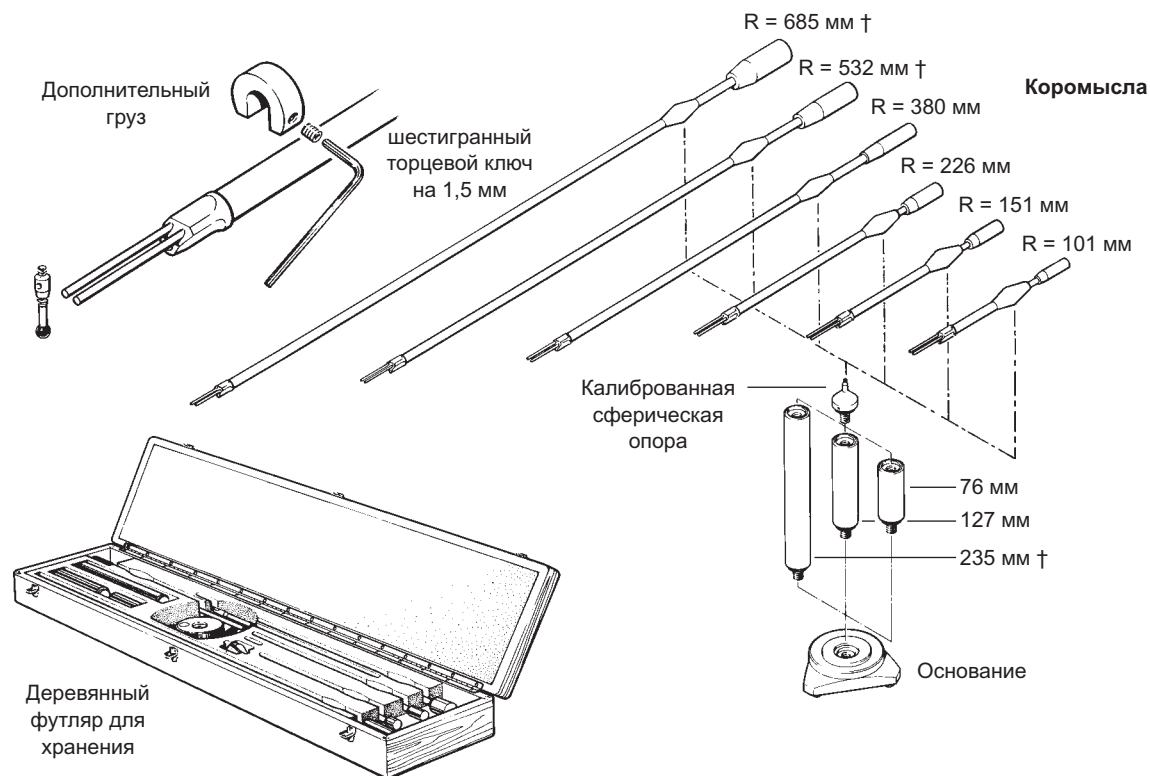
Устройство MCG для проверки состояния КИМ

Специально калиброванный щуп может использоваться с TP1, TP2, TP20, TP6, TP6A, MIP* и RH50*. В ряде случаев необходимы соответствующие переходники.

* Изделия, снятые с производства

R = расстояние от калиброванной сферической опоры до центра сферического наконечника щупа

† Эти компоненты входят только в комплект MCG2

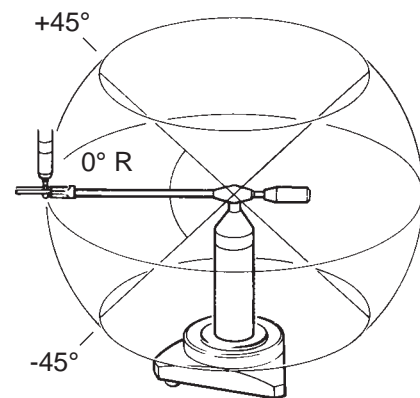


Комплект	Описание
MCG1	Базовый комплект - КИМ с рабочим объемом до 1 м ³
MCG2	Полный комплект - КИМ с рабочим объемом более 1 м ³

Устройства MCG проходят проверку на соответствие требованиям Национального института стандартов и технологий (Ref #731/23897-87), США, а также соответствуют британскому стандарту BS EN ISO 10360-2.

Щуп датчика вставляется в вилку на конце коромысла, которое выполняет роль эталонной системы ballbar. В процессе кругового перемещения датчик своим щупом увлекает за собой коромысло и выполняет контактные измерения в точках, соответствующих вертикальным углам 0°, +45° и -45°. Серия подобных измерений несет информацию об объемной точности КИМ. Выполняя несколько измерений можно проверить повторяемость измерительной системы.

Объемная точность измерений – это максимальная ошибка в пределах объема зоны измерений КИМ.



Спецификация

ВРЕМЯ ПРОВЕРКИ	Автоматическая измерительная машина	Обычно 15 мин
	КИМ с джойстиком	Обычно 45 мин
	КИМ с ручным управлением	
ПРЕДЕЛЫ ИЗМЕРЕНИЙ	По вертикали	±45° ‡
	По горизонтали	360°
ОБЩАЯ ОШИБКА ПРИБОРА		±0.5 мкм

‡ При использовании MCG1 с самым длинным 320-миллиметровым коромыслом и обеими стойками, которые входят в комплект (127 мм + 76 мм = 203 мм) максимальный отрицательный угол отклонения коромысла в вертикальной плоскости составляет 42°.

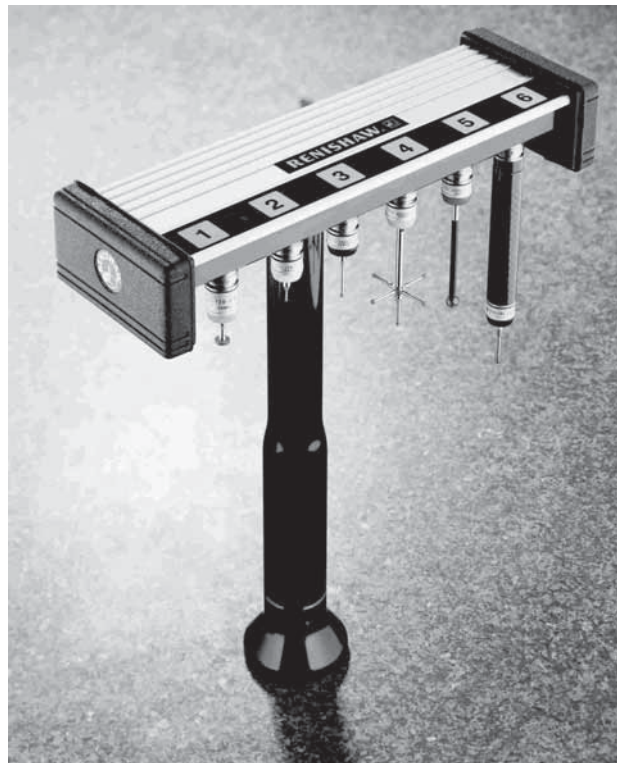
Ручной магазин MSR1 для хранения модулей датчика

В MSR1 вмещается до 6-ти предварительно откалиброванных контактных модулей, предназначенных для стыковки с установочным модулем датчика TP20 или TP200. Использование MSR1 облегчает работу оператора, если ему приходится вручную производить смену модулей датчика, и, соответственно, увеличивает производительность измерений.

MSR1 устанавливается непосредственно на столе КИМ (см. фото), а также предусматривает возможность настенного монтажа. Магазин может использоваться на КИМ как ручным, так и с автоматическим управлением для хранения предварительно откалиброванных контактных модулей датчиков TP20 или TP200. Он значительно упрощает хранение модулей датчиков и защищает их систему точного базирования от загрязнения.

Размеры (при установке на стол КИМ)

ПОЛНАЯ ВЫСОТА	285 мм
ГЛУБИНА (вкл. скобу для настенного монтажа)	86 мм
ШИРИНА	236 мм



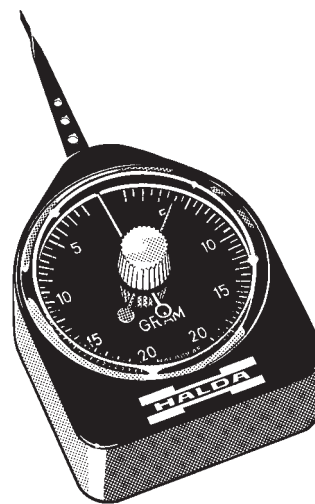
Граммометр

Граммометр Renishaw позволяет выполнять регулировку, переустановку и проверку усилия срабатывания всех стандартных датчиков касания Renishaw для КИМ. Установка оптимального усилия срабатывания с помощью граммометра позволяет добиваться максимально эффективной работы датчика.

Граммометр позволяет настраивать усилие срабатывания в диапазоне от 4 до 35 г.

Шкала прибора имеет цену деления 1 грамм, что вполне достаточно для измерения усилия срабатывания любого датчика касания для КИМ.

В связи с широким использованием международной системы единиц СИ, усилие срабатывания датчиков приводится в ньютонах. Для перехода в эту систему можно пользоваться правилом 1 грамм-сила = 0,01 Н.



Размеры (при установке на стол КИМ)

ПОЛНАЯ ВЫСОТА	95 мм
ДЛИНА ИГЛЫ	41 мм
ГЛУБИНА	27 мм
ШИРИНА	43 мм
ПРЕДЕЛ ИЗМЕРЕНИЙ	от 4 до 35 г с шагом 1 г

Тип датчика	Длина щупа	Оптимальное усилие срабатывания *
TP1	31 мм	0,15 Н
TP2-5W	10 мм	0,07 Н до 0,08 Н
TP6	21 мм	0,11 Н до 0,13 Н
TP6A	21 мм	0,11 Н до 0,13 Н
MIP	21 мм	0,11 Н до 0,13 Н

* Это оптимальное усилие срабатывания, рекомендованное Renishaw

При использовании длинных щупов может потребоваться увеличенное усилие срабатывания

Щупы

Полную информацию о щупах Renishaw и дополнительных принадлежностях к ним можно найти в специализированном каталоге Renishaw (номер публикации H-1000-3200).

Повторяемость в точке контакта

Развитие промышленности идет семимильными шагами, поэтому неудивительно, что из-за увеличения разнообразия и сложности производимых изделий измерительным системам приходится работать на пределе своих возможностей. Использование КИМ, оснащенных контактными измерительными системами и измерение изделий на станках внутри технологического процесса – вот два решения, которые предлагает Renishaw для повышения производительности труда на автоматизированном производстве и поддержания самых высоких стандартов качества.

Успешное выполнение измерительных операций существенным образом зависит от наличия доступа контактного щупа датчика к заданному элементу детали при надлежащей повторяемости срабатывания датчика в точке касания. Специалисты Renishaw использовали весь свой опыт в области проектирования датчиков и щупов с тем, чтобы разработать всевозможные щупы для КИМ и станков, позволяющие обеспечить высочайшую точность измерений.

В данном разделе описаны самые важные характеристики каждой группы щупов для того, чтобы помочь пользователю выбрать оптимальный для решения конкретной задачи щуп.

Что такое щуп?

Щуп представляет собой ту часть измерительной системы, которая непосредственно соприкасается с контролируемой деталью и приводит в действие механизм срабатывания датчика, инициирующий появление соответствующего электрического сигнала. Тип и размер используемого щупа определяется элементом детали, который необходимо измерять. Однако в любом случае самыми важными характеристиками щупа являются его жесткость и степень сферичности его наконечника.

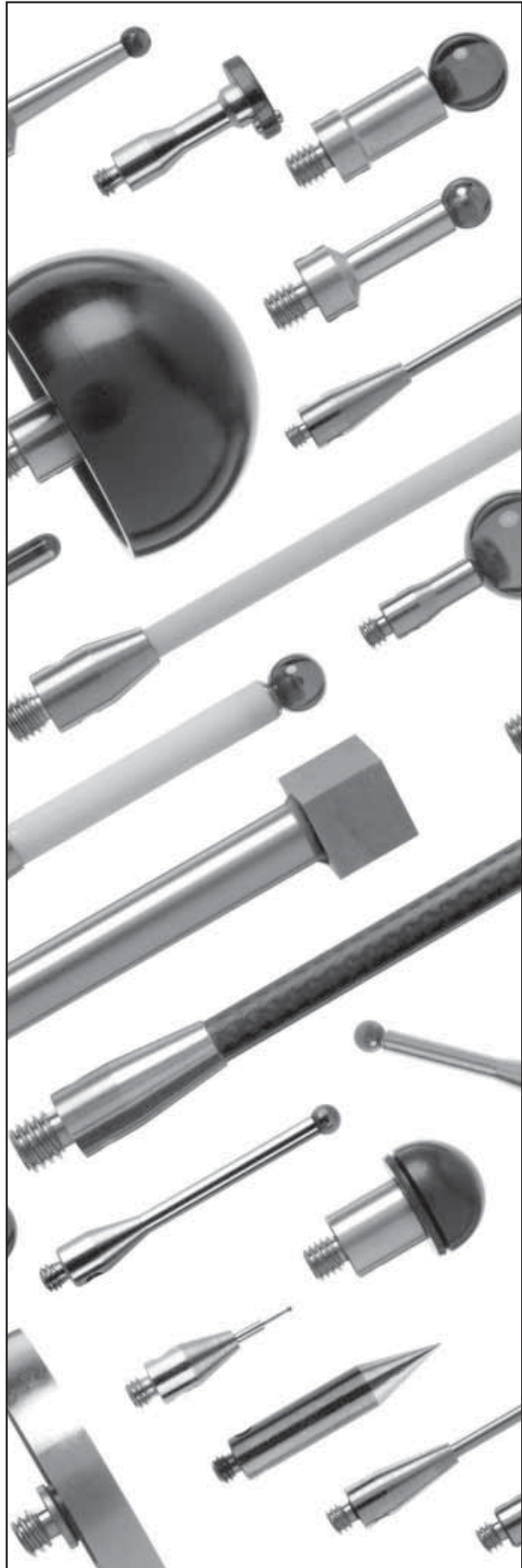
Точность контактных измерений сразу ухудшается из-за использования щупа с недостаточно круглым наконечником или наконечником, установленным не по центру, из-за некачественной посадки резьбы щупа или из-за неверно выбранного щупа, который прогибается при контакте с контролируемой поверхностью.

Чтобы обеспечить максимальную надежность измерений, всегда выбирайте щупы только из широкого ассортимента щупов, выпускаемых именно Renishaw.

Выбор щупа

Чтобы обеспечить надлежащую точность в точке касания, рекомендуется следовать следующим правилам:-

- Выбирать, по возможности, самый короткий щуп
- Стремиться к тому, чтобы количество сочленений было минимальным
- Выбирать, по возможности, щуп с самым большим диаметром наконечника



Материалы, из которых Renishaw изготавливает наконечники для щупов

Синтетический рубин

Рубин – один из наиболее твердых материалов в мире – признан промышленным стандартом в качестве материала для изготовления сферических наконечников щупов. Щупы с рубиновым наконечником – оптимальный выбор для большинства измерительных задач.

Случаи, в которых щуп с рубиновым наконечником – не самый удачный выбор, можно пересчитать по пальцам. В частности, речь идет о двух типах задач, для решения которых рекомендуются щупы с наконечниками из других материалов: нитрида кремния и циркония.

Нитрид кремния

При интенсивном сканировании алюминиевых деталей может возникать так называемый адгезионный износ, в процессе которого частицы алюминия переходят с детали на поверхность шарика и нарастают на нем. В этих случаях самым удачным материалом для изготовления наконечника щупа является нитрид кремния.

Многие свойства нитрида кремния сходны со свойствами рубина. Это очень твердый и износостойкий керамический материал, из которого можно изготавливать шарики с малым отклонением от сферичности. Поверхность шарика может быть дополнительно отполирована. Нитрид кремния не притягивает частицы алюминия, в связи с чем, в отличие от рубина, не подвержен адгезионному износу. Однако нитриду кремния свойственен значительный абразивный износ при сканировании стальных поверхностей, поэтому область его применения ограничивается, главным образом, сканированием алюминиевых деталей.

Цирконий

Второй случай, когда применение рубина может оказаться проблематичным, – интенсивное сканирование изделий из чугуна. Взаимодействие между двумя материалами может привести к “абразивному износу” поверхности рубинового шарика. Для таких задач рекомендуется использовать щупы со сферическими наконечниками из циркония.

Цирконий представляет собой исключительно прочный керамический материал, по твердости и износу мало уступающий рубину. Поверхностные свойства этого материала идеальны для выполнения интенсивного сканирования деталей из чугуна.

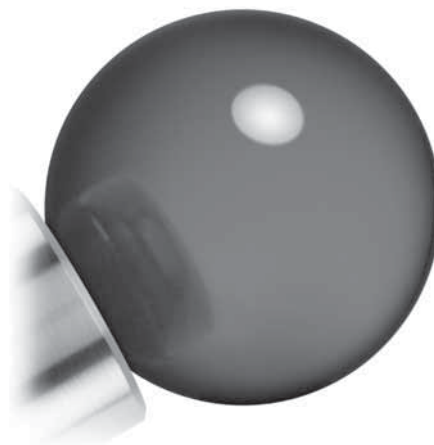
Типы щупов

Ассортимент фирменных щупов Renishaw включает в себя следующие категории щупов:

Прямые щупы	Щупы с цилиндрическим наконечником
Звездообразные щупы	Игольчатые щупы
Щупы с дисковым наконечником	Щупы с полым керамическим шариком

Принадлежности и инструменты

Центральные части щупов	Резьбовые переходники
Шарнирные сочленения	Инструменты для установки щупов
Удлинители щупов	Коромысла для коленчатых щупов



Синтетический рубин



Нитрид кремния



Цирконий

Изделия по специальному заказу

Отдел Renishaw по изготовлению щупов и изделий по специальному заказу предлагает пользователям комплексные решения для нестандартных контактных измерений и сканирования на КИМ и станках.

Многие задачи удается решать за счет подбора оптимального щупа, благодаря которому появляется непосредственный доступ к контролируемому элементу, сокращается время контроля и обеспечивается требуемая точность измерений. Все эти факторы обязательно принимаются во внимание при разработке специального щупа, чтобы выбрать оптимальный материал для его изготовления и максимально повысить эффективность используемого датчика в рамках решаемой задачи.

Отдел Renishaw по изготовлению щупов и изделий по специальному заказу уже разработал более 5 000 специальных щупов для контактных измерений, которые используются предприятиями по всему миру, поэтому вполне вероятно, что решение Вашей задачи уже существует. За консультацией и более подробной информацией обращайтесь к ближайшему к Вам дистрибьютору Renishaw.

Дополнительную информацию о щупах и принадлежностях к ним можно найти в отдельном каталоге Renishaw (номер публикации H-1000-3200)

Пользуйтесь только щупами Renishaw, иначе эффективность Ваших контактных измерений окажется под угрозой!



Используемая терминология

Точность	Точность датчика касания - величина, определяющая вклад повторяемости и разброса рабочего хода датчика в общую ошибку измерения.
Аналоговый датчик	Датчик, у которого непрерывный выходной сигнал по напряжению или по току пропорционален смещению щупа.
Автоматическое стыковочное соединение	Запатентованный Renishaw 13-контактный двухмодульный стыковочный разъем, который обеспечивает высокую повторяемую точность базирования и позволяет выполнять смену датчиков и удлинителей без повторной калибровки.
Датчик касания	Датчик, который использует щуп для физического контакта с поверхностью контролируемой детали в точке, координаты которой должны быть определены.
Контроллер	Электронный блок, управляющий движением и позиционированием исполнительного элемента или системы перемещения. Например, контроллеры служат для управления угловыми перемещениями головки датчика и линейными перемещениями вдоль осей КИМ.
База	Базовый элемент (линия или плоскость), используемая в качестве нулевой точки, от которой отсчитываются все координаты.
E-bar или ebar	Аббревиатура, используемая для обозначения удлинителя
Определение кромки	Способность бесконтактного датчика автоматически определять положение кромки или границы контрастных элементов детали.
ЭРД	Эффективная рабочая длина
Удлинитель	Приспособление, используемое для увеличения эффективной длины датчика или щупа.
Головка с шаговым изменением углового положения	Поворотно-качающаяся головки с набором различных угловых положений, в каждом из которых она может быть зафиксирована с высокой повторяемой точностью. После калибровки наконечников используемых щупов в каждом угловом положении, можно выполнять измерения при любом угловом положении датчика без повторной калибровки.
Джог	Угловое смещение головки на один шаг в соседнее положение.
Система точного базирования	Система, в которой кинематические связи, накладываемые на пространственное положение подвижной компоненты при базировании, обеспечиваются 6-ю точками механического контакта, образуемыми системой роликов (или V-образных проточек) и шариков.
Датчик с механическим срабатыванием	Датчик касания, в котором система точного базирования формирует электрическую цепь, сопротивление которой меняется в зависимости от смещения щупа, в результате чего формируется сигнал о срабатывании датчика. Сферический наконечник щупа после смещения возвращается в исходное положение, определяемое системой точного базирования, с высокой повторяемой точностью.
Кинематический патрон	То же, что система точного базирования.
Диаграмма направленности	Используется для описания ошибки измерения формы, которую вносят датчики касания с механическим срабатыванием из-за 'лепесткового' разброса (в плоскости X-Y) рабочего хода, свойственного данному механизму срабатывания. См. Разброс рабочего хода.
Резьбовое соединение M8	Двухполюсное резьбовое соединение, используемое для установки датчиков касания в головку.
Многопроводная система передачи сигнала	Система передачи сигнала от головки датчика, снабженной 13-контактным автоматическим стыковочным соединением, к интерфейсу датчика.
Перебег	Смещение, отрабатываемое КИМ за время остановки, инициируемой сигналом срабатывания датчика касания.
Усилие при перебеге	Сила, действующая со стороны сферического наконечника щупа на контролируемую поверхность при перебеге, определенном для каждого датчика
PICS	Акроним словосочетания product interconnection system (система связи между изделиями Renishaw).

Рабочий ход	Расстояние между точкой, в которой сферический наконечник щупа коснулся контролируемой поверхности, и точкой, в которой зафиксирован сигнал о срабатывании датчика.
Разброс рабочего хода	То же, что ошибка измерения формы или лепестковый эффект. Основная систематическая ошибка, свойственная датчикам с механическим срабатыванием, которые имеют трехлепестковый (в X-Y плоскости) разброс рабочего хода
Датчик	Датчик, с помощью которого определяется местоположение элемента детали относительно осей КИМ.
Головка датчика	Устанавливаемое в пиноль КИМ устройство, которое снабжено разъемом для установки датчика. Бывают поворотнo-качающиеся головки, обеспечивающие изменение углового положения датчика относительно осей КИМ, или головки с неизменным угловым положением. Поворотнo-качающаяся головка может быть ручной или моторизованной.
Интерфейс датчика	Электронный блок, обрабатывающий выходные сигналы датчика и передающий их в контроллер КИМ.
Пропорциональный датчик	Датчик измерения перемещения, имеющий на выходе в заданном диапазоне измерений пропорциональный смещению щупа аналоговый или цифровой сигнал.
Калибровка	Процедура, в ходе которой измерительный процессор определяет радиус наконечника щупа и его положение относительно нулевых меток линеек КИМ или другой точки отсчета путем тарирования калибровочной сферы или кольца.
Пиноль	Подвижный элемент КИМ, в который устанавливается датчик.
Повторяемость	“Количественная величина, определяющая разброс результатов измерений одной и той же величины при неизменных условиях.” Для датчиков касания определяется однонаправленная повторяемость.
Повторная калибровка	При смещении измеряемой детали или изменении окружающей температуры может потребоваться повторная калибровка
Модернизация	Установка новых изделий или деталей на используемое оборудование.
Датчик сканирования	Пропорциональный датчик, непрерывно перемещающийся над поверхностью детали и передающий данные с высокой частотой.
Направление измерений	Направления измерений относительно собственной системы координат датчика.
Сервоприводная головка	Обладающая высоким угловым разрешением моторизованная поворотнo-качающаяся головка, с помощью которой датчику можно придать практически любое положение в пространстве. Положение датчика во время контактного измерения удерживается неизменным с помощью системы сервоприводов. В состав головки входят прецизионные угловые энкодеры, благодаря которым отпадает необходимость в повторной калибровке системы.
Хвостовик	Цилиндрический или конический стержень для установки датчика или головки в пиноль КИМ.
Щуп	Принадлежность датчика касания, которая непосредственно касается поверхности контролируемой детали.
Магазин для автоматической смены	Устройство, основным элементом которого является система точного базирования, которая позволяет осуществлять быструю смену щупов/контактных модулей без повторной калибровки.
Радиус “заметания”	Определяемое для поворотнo-качающейся головки расстояние между центром вращения оси 'A' и установочной поверхностью датчика или щупа.
Контактный датчик	Датчики касания для контроля отдельных точек
Усилие срабатывания	Сила, которая должна быть приложена к наконечнику щупа, чтобы вызвать срабатывание датчика.
ТТР	Датчик касания/Контроль отдельных точек с использованием датчика касания.
Однонаправленная повторяемость	Разброс результатов контактных измерений, выполненных при неизменных условиях в одном и том же направлении.

Алфавитный указатель изделий

AC1 / AC2	Интерфейсная карта, используемая с датчиками SP600/M/Q (AC2 обеспечивает более высокое разрешение)	4-13
AC3	Интерфейсная карта, используемая с датчиком SP25M	4-3
ACC2-2	Контроллер магазина ACR1 для автоматической смены	10-2
ACR1	Магазин с 8-ю ячейками для автоматической смены датчиков/удлинителей с автоматическим стыковочным соединением (требуется интеграция ACC2-2)	10-2
ACR2	Автоматический магазин для PHS1	7-4
ACR3	Магазин с 4 ячейками для автоматической смены датчиков/удлинителей с автоматическим стыковочным соединением (требуется интеграция программного обеспечения)	10-3
AM1	Регулировочный модуль для головок PH10T/M	8-5
AM2	Регулировочный модуль для головки PH10MQ	8-5
FCR25	Магазин с тремя ячейками для смены любого элемента датчика SP25M (устанавливается в MRS)	4-4
FCR25-L3	Магазин с тремя ячейками для смены любых элементов датчика SP25M	4-4
FCR25-L6	Магазин с 6-ю ячейками для смены любых элементов датчика SP25M	4-4
Граммометр	Устройство для регулировки измерительных усилий датчиков касания TP2-5W, TP1 (S), TP6, TP6A	13-7
HA-8	Сменная рука для датчика с резьбовым соединением M8, устанавливаемая в головку PHS1	7-1
HA-M	Сменная рука для датчика с автоматическим стыковочным соединением, устанавливаемая в головку PHS1	7-1
HCU1	Ручной пульт управления для PHS10-2 (с головками PH10T/M/MQ)	9-2
HE330 / 500 / 750	Удлинитель сменной руки для датчика (длины 330/500/750 мм) для установки датчика с резьбовым соединением M8. Используется с головкой PHS1	7-1
IS1-2	Переключатель интерфейсов датчиков Renishaw и датчиков стороннего производителя	9-3
IU80	Интерполятор для датчика SP80	4-8
KM1 / KM2	Пластина с системой точного базирования для установки головки PHS1 в пиноль	7-1
KM80	Пластина с системой точного базирования для установки датчика SP80 в пиноль	4-8
MAPS	Ручной магазин для хранения датчиков/удлинителей с автоматическими стыковочными соединениями	10-4
MCG	Устройство для оценки технического состояния КИМ	13-6
MCR20	Магазин для смены контактных модулей TP20	3-5
MCU1	Универсальный джойстик для контроллера UCC1	9-7
MH20	Ручная поворотнo-качающаяся головка со встроенным гнездом для установки модуля касания TP20. Для установки головки в пиноль КИМ используется хвостовик.	6-1
MH20i	Ручная головка с шаговым изменением углового положения, имеющая встроенное гнездо для установки модуля касания TP20. Для установки головки в пиноль КИМ используется хвостовик.	6-2
MH8	Ручная головка с шаговым изменением углового положения, имеющая резьбовое соединение M8 для установки датчика. Для установки головки в пиноль КИМ используется хвостовик	5-5
MIH / MIH-S	Ручная головка с шаговым изменением углового положения, имеющая автоматическое стыковочное соединение (не мультиточное). Для установки головки в пиноль КИМ используется хвостовик	5-4
MRS	Модульная стойка для установки магазинов FCR25, SCP600, SCP80 и ACR3 для автоматической смены	13-1
MS##	Хвостовики – имеется широкий выбор хвостовиков, см. стр. 12-2	12-1
MSR1	Ручной магазин для хранения контактных модулей TP20 и TP200	13-7
RAA1 / 2 / 3	Удлинители, тип 'автоматическое стыковочное соединение/резьбовое соединение M8'	11-1
REL1 / 2 / 3 / 4	Удлинители, тип 'M8/M8'	11-2
REM1 / 2 / 3 / 25	Удлинители, тип 'автоматическое стыковочное соединение/автоматическое стыковочное соединение'	11-1
PH1	Ручная поворотнo-качающаяся головка с резьбовым соединением M8 для установки датчика. Для установки головки в пиноль КИМ используется хвостовик	5-7
PH10M	Моторизованная головка с шаговым изменением углового положения, имеющая автоматическое мультиточное стыковочное соединение. Для установки головки в пиноль КИМ используется хвостовик	8-3
PH10MQ	Моторизованная головка с шаговым изменением углового положения, имеющая автоматическое мультиточное стыковочное соединение. Головка устанавливается непосредственно в пиноль КИМ	8-3
PH10T	Моторизованная головка с шаговым изменением углового положения, имеющая резьбовое соединение M8 для установки датчика. Для установки в пиноль КИМ используется хвостовик	8-1
PH6	Фиксированная головка, имеющая резьбовое соединение M8 для установки датчика. Для установки головки в пиноль КИМ используется хвостовик	5-6
PH6M	Фиксированная головка, имеющая автоматическое стыковочное соединение для установки датчика. Для установки головки в пиноль КИМ используется хвостовик	5-6

PHA1 / PHA2	Переходники для автоматической смены головок при одновременном использовании PH10M/T и PHS на одной КИМ	7-3
PHA3 / PHA80	Переходники для автоматической смены головки/датчика при одновременном использовании PH10MQ и SP80 на одной КИМ	13-4
PHC10-2	Контроллер для головок PH10T/M/MQ	9-2
PHS1	Моторизованная головка сервоприводного типа, стыковка с КИМ посредством KM1 или KM2	7-1
PI 200	Интерфейс для датчика TP200 (а также для любых других стандартных датчиков касания, за исключением TP7M)	9-1
PI 4-2	Интерфейс для стандартных датчиков касания (за исключением TP7M, TP200, TP800-2)	9-1
PI 7-2	Интерфейс для датчика TP7M (а также для любых других стандартных датчиков касания, за исключением TP200)	9-1
PK1	Шарнирное соединение: тип 'M8/M8'	11-2
SCP600	Ячейка для автоматической смены держателей щупов SH600 (датчики SP600/M/Q). Устанавливается в MRS	4-12
SCP80	Ячейка для автоматической смены держателей щупов SH80 (датчик SP80). Устанавливается в MRS	4-8
SCR200	Магазин для автоматической смены контактных модулей TP200 (датчик TP200)	3-2
SCR600	Магазин для автоматической смены держателей щупов SH600 (датчики SP600/M/Q)	4-12
SH25-1 / 2 / 3 / 4	Держатели щупов для модулей сканирования SM25-1/2/3/4 (датчик SP25M)	4-3
SH600	Держатель щупа датчика SP600/M/Q	4-12
SH80	Держатель щупа датчика SP80	4-8
SM25-1 / 2 / 3 / 4	Модули сканирования датчика SP25M	4-3
SP25M	Датчик сканирования, совмещающий функцию сканирования и контактных измерений в дискретных точках, с возможностью автоматической смены любого модуля. Предусматривает установку в головку посредством автоматического стыковочного соединения	4-1
SP25M / UCC1-DC	Дочерняя карта контроллера UCC1 для подключения датчика SP25M	4-3
SP600	Датчик сканирования со сменным держателем щупа. Устанавливается в пиноль КИМ посредством хвостовика.	4-11
SP600M	Датчик сканирования со сменными держателями щупа. Устанавливается в головку посредством автоматического стыковочного соединения.	4-11
SP600Q	Датчик сканирования со сменными держателями щупа. Непосредственная установка в пиноль КИМ	4-11
SP80	Прецизионный датчик сканирования со сменным держателем щупа. Устанавливается в пиноль КИМ посредством KM80	4-7
SP80 / UCC1 DC	Дочерняя карта контроллера UCC1 для подключения датчика SP80	4-8
SPA2	Высокомощный усилитель мощности сервоприводов	9-7
SPAlite	Базовый вариант усилителя мощности сервоприводов для трех осей	9-7
TM25-20	Переходной модуль для стыковки контактных модулей TP20 с датчиком SP25M	4-3
TP1 (S)	Датчик касания со стандартной механической системой срабатывания. Стыковка с пинолью КИМ посредством хвостовика	2-2
TP20 / TP20 NI	Датчик касания со стандартной механической системой срабатывания, предусматривающий автоматическую смену контактных модулей. Установка в головку посредством резьбового соединения M8	3-4
Контактный модуль TP20	Контактно-измерительный модуль датчика TP20	3-5
TP200 / TP200B	Прецизионный датчик касания с электронной системой срабатывания, предусматривающий автоматическую смену контактных модулей. Установка в головку посредством резьбового соединения M8	3-1
Контактный модуль TP200	Контактно-измерительный модуль датчика TP200	3-2
TP2-5W	Датчик касания со стандартной механической системой срабатывания. Установка в головку посредством резьбового соединения M8	2-2
TP6	Датчик касания со стандартной механической системой срабатывания (повышенная точность по сравнению с TP2/TP20) . Установка в резьбовое соединение головки M8	2-3
TP6A	Датчик касания со стандартной механической системой срабатывания (повышенная точность по сравнению с TP2/TP20) . Установка в автоматическое стыковочное соединение головки	2-3
TP7 / TP7M EP	Прецизионный датчик срабатывания с электронной системой срабатывания. Установка в автоматическое стыковочное соединение головки	2-1
UCC2	Универсальный высококлассный 4-х осевой контроллер КИМ	9-4
UCClite	3-х осевой базовый вариант контроллера КИМ	9-5
UDS	Универсальная калибровочная сфера	13-5

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

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

RENISHAW 
apply innovation™

Наши адреса по всему миру Вы найдете на нашем сайте
www.renishaw.com/contact



H - 1000 - 5170 - 18