

Щупы и их комплектующие

Когда точность важнее всего, выбирайте щупы только компании Renishaw.
Не соглашайтесь на меньшее!



Содержание



Раздел 1

Технические характеристики и краткие справочники

Быстрый выбор щупа из существующего обширного набора изделий.



Раздел 2

Повторяемость в точке контакта

Объяснение важности выбора правильного щупа для решения конкретной задачи и обзор всех типов щупов.



Раздел 3

Серия щупов с резьбой M2

Щупы, предназначенные для использования в стандартных промышленных датчиках TP2, TP20 и TP200 для КИМ.



Раздел 4

Серия щупов с резьбой M3

Щупы для использования в ручных датчиках TP1 и TP6 для КИМ и в самом универсальном сканирующем датчике SP25M.



Раздел 5

Серия щупов с резьбой M4

Эта серия щупов, оптимизированная с учетом требований к жесткости и весу, предназначена для прецизионных TP7M и для нашего обширного ряда измерительных систем для станков.



Раздел 6

Серия щупов с резьбой M5

Серия щупов с высокими характеристиками, предназначенная для высокоточных сканирующих датчиков производства компании Renishaw и других изготовителей.



Раздел 7

Специальные материалы для изготовления шариков

Сканирование в тяжелых условиях работы может потребовать особых решений. Компания Renishaw предлагает ряд изделий для решения специальных задач.



Раздел 8

Щупы для КИМ Faro Arm

Эти щупы разработаны специально для переносных КИМ Faro Arm.

Содержание (продолжение)



Раздел 9

Дополнительные приспособления

“Всякая всячина”, необходимая для монтажа любых вариантов,
– от самых сложных пучков щупов до простой звезды.



Раздел 10

Перечень изделий (по номеру изделия)

Полный каталог, представленный в порядке следования
номеров деталей для заказа.

Технические характеристики

Свойства материала шарика

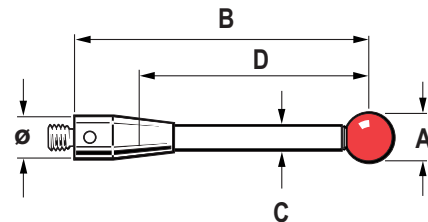
Тип шупа	Материал	Класс	Отклонение от сферической формы	Конструкция	Состав	Чистота	Плотность	Твердость	Сопротивление сжатию	Сопротивление изгибу	Сопротивление развитию трещины K1c
			(μm)	–	(wt%)	(%)	(g/cm^3)	HV	(MPa)	(MPa)	($\text{MN}/\text{m}^{3/2}$)
AL ₂ O ₃ Сферические наконечники из синтетического рубина	Сферические наконечники из нитрида кремния	Класс 5*	0,13	Моно	99% AL ₂ O ₃	99,90	3,99	2300	2100	400-700	1
Сферические наконечники из нитрида кремния	Прессованный под высоким давлением Si ₃ N ₄	Класс 5*	0,13	Поли	Si ₃ N ₄	90	3,0-3,2	1600	3000	850	6
Сферические наконечники из двуоксида циркония	Спеченный ZrO ₂	Класс 5*	0,13	Поли	ZrO ₂	90-95	6,05	1200	2000	1000	10
Полые сферические наконечники из окиси алюминия	Спеченная с белой керамикой окись алюминия AL ₂ O ₃	–	1	Поли	AL ₂ O ₃	99,80	3,8-3,9	1900	2500	350	3,5
Диски из стали-серебрянки	Сталь серебрянка	–	1	–	–	–	8	450	–	–	–
Простой цилиндр из стали-серебрянки	Сталь серебрянка	–	Отклонение от сферичности 4 мкм	–	–	–	8	200	–	–	–
Цилиндр с рубиновым шариком на конце	Синтетический рубин	Шарик: Класс 5*	Отклонение шарика от сферической формы: Концентричность 0,13: шарик/цилиндр 4 мкм	Моно	99% AL ₂ O ₃	99,90	3,99	2300	2300	400-700	1
Цилиндр с шариком из карбида вольфрама на конце	Карбид вольфрама	–	+ 20 мкм радиус конца	–	92-93,5% карбида вольфрама 6,5-8% СО	14,8	14,95	1550	6000	–	–
Простой стрелочный шуп из стали-серебрянки	Сталь серебрянка	–	Угол раствора конуса 30°	–	–	–	8	300	–	–	–
Стрелочный шуп с концом из карбида вольфрама	Карбид вольфрама	–	Угол раствора конуса 30°	–	92-93,5% карбида вольфрама 6,5-8% СО	99,90	15	1550	6000	–	–
Полые сферические наконечники из окиси алюминия	Сплав алюм, 6082-T6	–	30 μm	–	95,2-98,3% Al	–	2,7	95	–	–	–

* Относится к стандартам класса сферического наконечника (шарика) DIN-5401, ISO 3290 и AFBMA 3290

* Сферические наконечники с отклонением от сферичности класса 3 – по заказу

Свойства материалов удлинителя

Материал	Кэф-т расширения при 25°C
Нержавеющая сталь	$16 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$
Карбид вольфрама	$5 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$
Спеченная белой керамикой окись алюминия	$8,1 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$
Углеродное волокно	$-0,4 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$
Титан	$9,2 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$
Синтетический рубин	$4,5 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$
Нитрид кремния	$3,2 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$
Цирконий	$10,5 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$



- A Диаметр шарика
- B Габаритная длина
- C Диаметр стержневой части шупа
- D Эффективная рабочая длина
- ∅ M2 = 3 мм
- ∅ M3 = 4 мм
- ∅ M4 = 7 мм
- ∅ M5 = 10 мм

Краткий справочник по щупам и удлинителям с резьбой M2*

Рубиновый шарик / стержень из нержавеющей стали

Диаметр шарика	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0
Габаритные размеры 10 мм	A-5000-7806	A-5000-7802	A-5000-7807	A-5000-7803	A-5000-3604	A-5000-4154	A-5000-4155	A-5000-4156	A-5000-4158
20 мм	–	–	A-5000-3603	A-5000-7804	A-5000-4160	A-5000-4161	–	–	–

Рубиновый шарик / стержень из карбида вольфрама

Диаметр шарика	0,3	0,5	0,7	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0
Габаритные размеры 10 мм	A-5000-7800	A-5000-7805	A-5000-7801	A-5003-1325	–	–	–	–	–	–
20 мм	–	A-5003-1345	A-5003-0577	См. Чертеж	A-5003-0034	A-5003-3822	A-5003-1896	A-5003-0938	A-5003-1029	A-5003-0046
30 мм	–	–	–	A-5000-8663	A-5003-0035	A-5003-0036	A-5003-0038	A-5003-0040	A-5003-0043	A-5003-0047
40 мм	–	–	–	–	–	A-5003-0037	A-5003-0039	A-5003-0041	A-5003-0044	A-5003-0048
50 мм	–	–	–	–	–	–	–	A-5003-0042	A-5003-0045	A-5003-0049

Рубиновый шарик / керамический стержень

Диаметр шарика	3,0	4,0	5,0	6,0
Габаритные размеры 30 мм	A-5003-4177	A-5003-1370	A-5003-4779	A-5003-4780
50 мм	A-5003-0064	A-5003-0065	A-5003-0066	A-5003-0470

Рубиновый шарик / стержень из углеродного волокна

Диаметр шарика	4,0	5,0	6,0
Габаритные размеры 30 мм	A-5003-4241	A-5003-4781	A-5003-4782
50 мм	A-5003-2285	A-5003-2286	A-5003-2287
75 мм	A-5003-4784	A-5003-4785	A-5003-4786
100 мм	A-5003-2289	A-5003-2290	A-5003-2291

Удлинители щупов

Габаритные размеры	5,0	10,0	20,0	30,0	40,0	50,0	70,0	90,0
Нержавеющая сталь	M-5000-7634	M-5000-3647	M-5000-3648	M-5000-4162	M-5000-7779	–	–	–
Керамика	–	–	–	A-5003-0070	A-5003-0071	A-5003-0072	–	–
Углеродное волокно	–	–	–	–	A-5003-2280	A-5003-2281	A-5003-2282	A-5003-2283

* Здесь приведены наиболее широко используемые типы щупов.

Краткий справочник по щупам и удлинителям с резьбой МЗ*

Рубиновый шарик / стержень из нержавеющей стали

Диаметр шарика	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
Габаритные размеры 21 мм	A-5000-3551	A-5000-3552	A-5000-3553	A-5000-7606	A-5000-7630
31 мм	–	–	–	A-5000-3554	A-5000-7648

Рубиновый шарик / стержень из карбида вольфрама

Диаметр шарика	0,5	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0
Габаритные размеры 21 мм	A-5000-7632	A-5003-0050	–	A-5003-0054	–	–	–
30 мм	–	A-5003-0051	A-5003-0052	A-5003-0055	A-5003-0057	–	–
40 мм	–	–	A-5003-0053	A-5003-0056	A-5003-0058	A-5003-0060	A-5003-0062
50 мм	–	–	–	–	A-5003-0059	A-5003-0061	A-5003-0063

Рубиновый шарик / керамический стержень

Диаметр шарика	3,0	4,0	5,0
Габаритные размеры 50 мм	A-5003-0067	A-5003-0068	A-5003-0069

Рубиновый шарик / стержень из углеродного волокна

Диаметр шарика	6,0	8,0
Габаритные размеры 75 мм	A-5003-4860	A-5003-4861
100 мм	A-5003-4862	A-5003-4863

Удлинители щупов

Габаритные размеры	10,0	20,0	35,0	50,0	70,0
Нержавеющая сталь	M-5000-7633	M-5000-3592	M-5000-3593	–	–
Керамика	–	–	–	A-5003-0075	–
Углеродное волокно	–	–	–	A-5003-4864	A-5003-4865

Возможна поставка данных щупов с шариками из других материалов. См. Раздел 7

* Здесь приведены наиболее широко используемые типы щупов.

Краткий справочник по щупам и удлинителям с резьбой М4*

Рубиновый шарик / стержень из нержавеющей стали

Диаметр шарика	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0
Габаритные размеры 10 мм	–	–	–	–	A-5000-6350	–	–
20 мм	A-5000-7545	A-5000-7547	A-5000-7549	A-5000-7551	См. Чертеж	A-5000-7555	A-5000-7557
30 мм	–	–	–	–	A-5000-6352	–	–
50 мм	–	–	–	–	A-5000-7521	–	–
100 мм	–	–	–	–	A-5000-7522	–	–

Рубиновый шарик / стержень из карбида вольфрам

Диаметр шарика	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
Габаритные размеры 20 мм	A-5003-4792	A-5003-2932	A-5003-4793	A-5003-4794	A-5003-4795	A-5003-4796
50 мм	–	A-5003-4797	A-5003-3680	A-5003-4799	A-5003-4800	A-5003-4801

Рубиновый шарик / керамический стержень

Диаметр шарика	5,0	6,0	8,0
Габаритные размеры 50 мм	A-5003-0235	A-5000-3709	A-5000-7795
75 мм	A-5003-0236	A-5003-2764	A-5003-4802
100 мм	A-5000-9761	A-5000-3712	A-5000-7796

Рубиновый шарик / стержень из углеродного волокна

Диаметр шарика	6,0	8,0
Габаритные размеры 50 мм	A-5003-1436	–
100 мм	A-5003-1358	–
150 мм	A-5003-1255	–
200 мм	A-5003-1075	–
300 мм	–	A-5003-3461

Удлинители щупов

Габаритные размеры	10,0	15,0	20,0	30,0	50,0	100,0
Нержавеющая сталь	M-5000-7583	M-5000-7584	M-5000-7585	M-5000-7586	–	–
Керамика	–	–	–	A-5000-7754	A-5000-7755	A-5000-7727

Возможна поставка данных щупов с шариками из других материалов. См. Раздел 7

* Здесь приведены наиболее широко используемые типы щупов

Краткий справочник по щупам и удлинителям с резьбой M5*

Рубиновый шарик / стержень из карбида вольфрам

Диаметр шарика	0,3	0,5	0,7	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0
Габаритные размеры 20 мм	A-5003-5201	A-5003-5202	A-5003-5203	A-5003-5204	A-5003-5205	A-5003-5206	A-5003-5207	A-5003-5208	A-5003-5209	A-5003-5210
30 мм	A-5003-5211	A-5003-5212	A-5003-5213	A-5003-5214	A-5003-5215	A-5003-5216	A-5003-5217	A-5003-5218	A-5003-5219	A-5003-5220
40 мм	–	–	–	–	A-5003-5221	A-5003-5222	A-5003-5223	A-5003-5224		
50 мм	A-5003-5225	A-5003-5226	A-5003-5227	A-5003-5228	A-5003-5229	См. Чертеж	A-5003-5232	A-5003-5234	A-5003-5235	A-5003-5236
75 мм	A-5003-5240	A-5003-5241	A-5003-5242	A-5003-5243	A-5003-5244	–	–	A-5003-5253	См. Чертеж	См. Чертеж
100 мм	–	–	–	–	–	–	A-5003-5254			

Рубиновый шарик / стержень из углеродного волокна

Диаметр шарика	2,5	6,0	8,0	10,0
Габаритные размеры 20 мм	–	–	–	–
30 мм	–	–	–	–
40 мм	–	–	–	–
50 мм	–	A-5003-5237	A-5003-5238	A-5003-5239
75 мм	–	A-5003-5250	A-5003-5251	A-5003-5252
100 мм	–	См. Чертеж	См. Чертеж	См. Чертеж
150 мм	–	A-5003-5265	A-5003-5266	A-5003-5267
200 мм	–	A-5003-5268	A-5003-5269	A-5003-5270
300 мм	–	A-5003-5271	A-5003-5272	A-5003-5273

Удлинители щупов

Габаритные размеры	10,0	20,0	30,0	40,0	50,0	60,0	70,0 (2,76)	80,0	90,0	100,0
Углеродное волокно/титан (Ø11 мм)	–	–	–	A-5555-0647	A-5555-0647	A-5555-0649	A-5555-0623	A-5555-0650	A-5555-0651	A-5555-0652
Углеродное волокно/титан (Ø20 мм)	–	–	–	A-5555-0620	A-5555-0657	A-5555-0658	–	A-5555-0621	–	A-5555-0659
Нержавеющая сталь	A-5555-0142	A-5555-0140	A-5555-0669	–	A-5555-0670	–	–	–	–	A-5555-0136
Алюминиевая трубка	–	–	–	–	A-5555-0671	–	–	–	–	A-5555-0127

Габаритные размеры	120,0	150,0	180,0	200,0	250,0	300,0	400,0	500,0	600,0
Углеродное волокно/титан (Ø11 мм)	A-5555-0425	A-5555-0424	A-5555-0653	A-5555-0654	A-5555-0655	A-5555-0642	A-5555-0656	–	–
Углеродное волокно/титан (Ø20 мм)	A-5555-0660	A-5555-0620	A-5555-0662	A-5555-0663	A-5555-0427	A-5555-0664	A-5555-0665	A-5555-0667	A-5555-0668
Нержавеющая сталь	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Алюминиевая трубка	–	–	–	A-5555-0125	–	–	–	–	–

Возможна поставка данных щупов с шариками из других материалов. См. Раздел 7

* Здесь приведены наиболее широко используемые типы щупов.

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 координатно-измерительных машин (КИМ) с измерительными системами датчиков и активный контроль на станках представляют собой два решения, предлагаемые компанией Renishaw с целью повышения производительности 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 набор всевозможных щупов для КИМ и станков, обеспечивающих высочайшую точность измерений.

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

Что такое щуп?

Щуп представляет собой ту часть измерительной системы, которая соприкасается с деталью, приводя к срабатыванию датчика. Генерируемый сигнал обеспечивает выполнение измерения. Контролируемый элемент определяет тип и размер используемого щупа. Однако во всех случаях максимальная жесткость щупа и идеальная сферичность наконечника являются критически важными факторами.

Для обеспечения этих характеристик стержни щупов Renishaw изготавливаются на станках с ЧПУ в соответствии с жесткими стандартами. Особое внимание было обращено то, чтобы установочные плоскости обеспечивали максимальную жесткость, а масса щупа выбиралась с учетом оптимальной пригодности для серии датчиков Renishaw.

Шарики для щупов, изготавливаемые компанией Renishaw, соответствуют самым высоким требованиям. Крепление шариков на стержнях выполняется таким образом, чтобы гарантировать максимальную целостность соединения.

Качество выполняемых измерений может ухудшаться из-за использования щупа с шариком, имеющим недостаточную круглость, из-за неверного положения шарика, из-за некачественной посадки резьбы или из-за неверно выбранной конструкции, которая становится причиной избыточного изгиба при измерении. Для обеспечения целостности получаемых данных следует точно выбрать и использовать щуп из полного комплекта фирменных щупов Renishaw.

Каков принцип построения наименований щупов, используемый компанией Renishaw?

Компания Renishaw использует определенный метод построения наименований щупов, который позволяет легко идентифицировать щуп по его наименованию и номеру для заказа. Ниже приведены примеры построения наименований и описание используемых сокращений.

Прямые щупы

M2 STY D2R L20 EWL14 d1.4SS

Прямой щуп с резьбой M2, снабженный рубиновым сферическим наконечником диаметром 2 мм. Общая длина щупа: 20 мм; эффективная рабочая длина (EWL – ЭРД): 14 мм; стержень щупа выполнен из нержавеющей стали и имеет диаметр 1,4 мм.

Звездообразные щупы

M2 STR D2R L20 5BALL L19.5 S32

Звездообразный щуп с резьбой M2, снабженный рубиновым сферическим наконечником диаметром 2 мм. На звезде имеется 5 сферических наконечников; общая длина щупа: 19,5 мм (от центра наконечника до задней установочной поверхности звезды уже в сборе на датчике). "Размах" лучей звезды составляет 32 мм.

Щупы с дисковыми наконечниками

M2 DSC SD18 SLVS T2.2 L2.6 BR-Y

Дисковый щуп с резьбой M2, снабженный диском диаметром 18 мм, который представляет собой "сечение" шарика. Диск изготовлен из стали-серебрянки; толщина диска 2,2 мм; длина от установочной поверхности до центра диска 2,6 мм. Сокращение BR относится к шарикам/ролика (balls/rollers), далее следует указание на их наличие: да (Y) или нет (N).

Щупы с цилиндрическим наконечником

M2 CYL D3 SLVS L13 EWL4

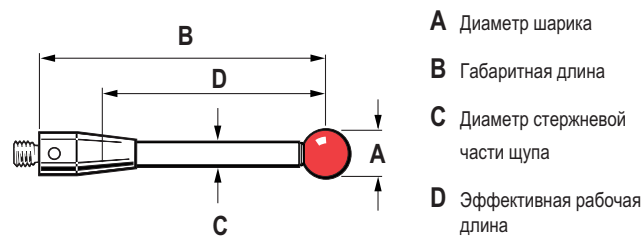
Цилиндрический щуп с резьбой M2 с измерительным элементом диаметром 3 мм, изготовленным из стали-серебрянки. Общая длина: 13 мм; эффективная рабочая длина: 4 мм.

Удлинитель

M4 EXT L15 d7 SS

Удлинитель с резьбой M4; длина: 15 мм; диаметр: 7 мм. Изготовлен из нержавеющей стали.

Терминология



Габаритная длина

Компания Renishaw использует стандартное определение габаритной длины, которая измеряется от задней установочной поверхности щупа до центра шарика.

Эффективная рабочая длина (ЭРД)

Эта величина измеряется от центра шарика до точки, в которой стержень соприкасается с поверхностью при выполнении измерения "нормально" к детали.

Выбор щупа

Для сохранения точности измерений в точке контакта рекомендуется следовать приведенным ниже правилам.

Использовать короткие щупы

Чем больше изгиб или отклонение щупа, тем ниже точность. Выполнение измерений с минимальной длиной щупа для конкретного случая применения является наилучшим решением.

Обеспечить минимальное количество соединений

Каждое соединение щупа и удлинителей означает появление новых точек возможного изгиба или отклонения. Поэтому следует стремиться использовать минимальное количество компонентов для решения нужной задачи.

Использовать шарик наибольшего размера

Это правило определяется двумя обстоятельствами:

- первое – при большем размере шарика увеличивается зазор между шариком и стержнем и, тем самым, снижается вероятность ложных срабатываний, вызванных случайным касанием измеряемой поверхности стержнем;
- второе - шарик большего размера снижает влияние качества обработки поверхности исследуемого компонента.

Гамма фирменных щупов Renishaw

Материал сферического наконечника Синтетический рубин

Рубин относится к материалам, имеющим самую высокую твердость, и является стандартом в отрасли и оптимальным материалом для изготовления шарика щупов для обширного ряда измерительных задач. Синтетический рубин представляет собой 99%-ную окись алюминия, кристаллы ("були") которого выращиваются при 2000°C с использованием метода Вернейля.

Затем були режутся и постепенно обрабатываются до достижения ими точной сферической формы. Рубиновые шарика имеют исключительно гладкую поверхность, большую прочность на сжатие и высокую стойкость к механической коррозии.

Рубин является наилучшим материалом для шарика при решении большинства задач, однако существует два случая, в которых рекомендуется использовать шарики из других материалов.

Первый случай относится к сканированию по алюминию при тяжелом режиме работы. Из-за притяжения материалов может возникнуть явление, известное как адгезионный износ, при котором на шарике происходит нарастание алюминия, переходящего с контролируемой поверхности. В этих случаях лучшим материалом для изготовления шарика является нитрид кремния.

Второй случай относится к сканированию по чугуна при тяжелом режиме работы. Взаимодействие между двумя материалами может привести к "абразивному износу" поверхности рубинового шарика. Для таких задач рекомендуется использовать щупы со сферическими наконечниками из циркония.

Нитрид кремния

Многие свойства нитрида кремния сходны со свойствами рубина. Это очень твердый и износостойкий керамический материал, из которого при обработке можно получать сферы высокой точности. 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 нитрид кремния имеет значительный абразивный износ при сканировании по стальным поверхностям, поэтому область его применения ограничивается, главным образом, алюминием.

Цирконий

Цирконий представляет собой исключительно прочный керамический материал, по твердости и износу мало уступающий рубину. Благодаря своим поверхностным свойствам этот материал идеально подходит для выполнения сканирования в жестких условиях на деталях из чугуна.

Материал стержня

Сталь

Стержни, изготовленные из немагнитной нержавеющей стали, широко применяются для щупов с диаметрами шарика/наконечника 2 мм и более и длиной до 30 мм. В пределах этого диапазона цельные стальные стержни дают оптимальное соотношение жесткость/вес и обеспечивают при этом адекватный зазор между шариком и стержнем без снижения жесткости в месте соединения стержня и корпуса с резьбой.

Карбид вольфрама

Стержни из карбида вольфрама оптимальны для достижения максимальной жесткости при малых диаметрах стержня, необходимых для шариков диаметром не более 1 мм, или же в случае больших длин стержня, вплоть до 50 мм. За пределами этого диапазона вес становится критическим, или же происходит потеря жесткости из-за отклонения в месте присоединения стержня к корпусу.

Керамика

При длинах более 30 мм и диаметрах шариков более 3 мм керамические стержни обеспечивают жесткость, сравнимую со сталью, но при этом весят значительно меньше, чем такие же стержни из карбида вольфрама. Щупы с керамическим стержнем обеспечивают, кроме того, дополнительную защиту датчика от повреждения при столкновении с препятствием, поскольку при этом происходит разрушение стержня.

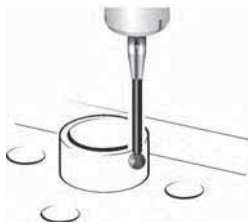
Углеродное волокно (Renishaw GF)

Существует много разновидностей материалов из углеродородного волокна. Однако волокно Renishaw GF обладает оптимальными характеристиками жесткости как в продольном направлении, так и при кручении (что важно для конструкций по схеме звезда) при исключительно малом весе. Углеродное волокно является инертным, и при добавлении специальной смоляной матрицы полученный материал обеспечивает прекрасную защиту в самых жестких условиях работы станков.

Углеродное волокно Renishaw GF идеально для получения максимальной жесткости в сочетании с очень малым весом щупов длиной более 50 мм. Это оптимальный материал для стержня в случае прецизионных датчиков, использующих технологию тензометров. Он отличается превосходными характеристиками, определяющими демпфирование колебаний, и пренебрежимо малым коэффициентом термического расширения.

Ассортимент фирменных щупов Renishaw включает в себя следующие категории щупов:

Прямые щупы



Это щупы самой простой формы, с промышленными рубиновыми шариками высокой степени сферичности и с возможностью выбора материала стержня.

Рубин является очень твердым материалом, и поэтому износ щупа минимален. Он также имеет низкую плотность, что обеспечивает малую массу наконечника. Это позволяет избежать нежелательного срабатывания датчика, вызванного движением или вибрацией станка.

Будучи установленными на стержень, выполненный из самых разных материалов, – нержавеющей стали, карбида вольфрама, керамики и специализированного углеродного волокна Renishaw GF, – эти простые щупы с рубиновыми шариками пригодны для выполнения большинства измерительных задач.

Каждый щуп характеризуется эффективной рабочей длиной (ЭРД), которая представляет собой расстояние, на которое может проникнуть шарик прежде, чем стержень щупа соприкоснется с поверхностью детали.

Размер шарика и ЭРД выбранного щупа определяются размером

контролируемого элемента. Однако использование щупа с шариком наибольшего возможного размера и с наиболее коротким стержнем обеспечивает максимальный зазор между шариком и стержнем и дает более высокое значение ЭРД при сохранении жесткости. Кроме того, более крупный шарик снижает влияние качества обработки поверхности исследуемого компонента.

В случае стандартных кинематических контактных датчиков не рекомендуется выполнять контактные измерения с использованием слишком длинных щупов/комбинаций удлинителей, поскольку это приводит к снижению жесткости и потере точности из-за изгиба щупа. Это ограничение недействительно в случае других типов датчиков, например, тех, в которых используется технология тензометра: очень низкие значения усилия срабатывания этих датчиков позволяют использовать длинные щупы/комбинации удлинителей без существенной потери точности.

Звездообразные щупы



Такие пучки щупов позволяют выполнять контактные измерения сложных элементов и отверстий с использованием нескольких наконечников. Четыре или пять блоков с рубиновыми шариками жестко крепятся на центре из нержавеющей стали. Имеется три стандартных размера. При необходимости пользователь может собирать звездообразные щупы, используя центр щупа с 5 направляющими и любой из фирменных щупов Renishaw.

Звездообразные щупы могут применяться для контроля широкого ряда элементов. Их использование позволяет снизить время измерительного цикла за счет выполнения контактных измерений несколькими наконечниками. Тем самым сводится к минимуму необходимость перемещать датчик к крайним точкам внутренних элементов, например, стенкам или канавкам в отверстиях. Звездообразные щупы позволяют также эффективно выполнять контактные измерения в направлении –Z (вверх) при использовании датчика с 5 направлениями, с условием, что наконечники датчика выходят за пределы диаметра корпуса датчика. Каждый наконечник на звездообразном щупе требует выполнения отдельной процедуры калибровки таким же образом, как это происходит в случае щупа с одним шариком. “Размах” звездообразных щупов измеряется между центрами шариков.

Щупы с дисковыми наконечниками



Такие щупы используются для измерения выточек и канавок внутри отверстий, которые могут быть недоступны для звездообразных щупов. Дисковые щупы представляют собой “сечения” шариков высокой степени сферичности. Имеется ряд щупов различного диаметра и толщины. Регулировка поворота и возможность добавлять центральный щуп являются отличительными характеристиками гаммы дисковых щупов Renishaw и делают их особенно трансформируемыми и простыми в эксплуатации.

Контактное измерение “сферическим краем” простого диска практически аналогично контактным измерениям на экваторе большого шарика щупа или же вблизи него. Однако только небольшой участок поверхности этого шарика доступен для контакта, и поэтому более тонкие диски требуют тщательной регулировки по углу для обеспечения должного контакта с измеряемым элементом.

Простой диск требует выполнения процедуры калибровки только для одного диаметра (обычно в эталонном кольце), но позволяет проводить результативные измерения лишь в направлениях X и Y.

Добавление “валика на конце радиуса” позволяет калибровать щуп по оси Z и следовательно, выполнять измерения по оси Z, при условии что центр “валика на конце радиуса” выходит за пределы диаметра датчика. “Валик на конце радиуса” может калиброваться на сфере или на плоскопараллельной концевой мере. Вращение и фиксация диска относительно его центральной оси позволяет позиционировать “валик на конце радиуса” с учетом решаемой задачи.

Диски могут также иметь центр с резьбой для крепления центрального щупа, дающего дополнительную возможность выполнять измерения дна глубоких отверстий (где доступ диска может быть ограниченным).

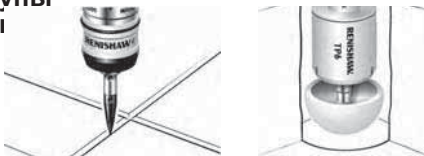
Щупы для решения особых задач Предусмотрен ряд специализированных щупов для выполнения измерений таких элементов, как резьбовые поверхности, тонкие срезы материала, а также при наладке инструмента и других случаях применения.

Щупы с цилиндрическим наконечником



Цилиндрические щупы используются для контактных измерений отверстий в тонколистовых материалах. Кроме того, ими можно измерять различные резьбовые элементы и определять положение центров резьбовых отверстий, обработанных метчиком. Цилиндрические щупы со сферическим концом могут калиброваться по осям X, Y и Z. Это делает возможным контроль как кромки так и поверхности.

Стрелочные щупы и щупы с полым керамическим шариком



Стрелочные щупы предназначены для измерения резьбовых поверхностей, параметров особых точек и разметочных линий (с меньшей точностью). Использование щупа со стрелкой на конце радиуса позволяет более точно выполнять калибровку и измерение указанных выше элементов. Кроме того, такой щуп может использоваться для контроля местоположения очень маленьких отверстий.

Щупы с полым керамическим шариком идеально подходят для измерения глубоких элементов и отверстий в направлениях X, Y и Z, причем калибровка выполняется только для одного шарика. Существует две модификации таких щупов, диаметром 18 мм и 30 мм, которые предназначены для датчиков TR2/TR20/TR200 и TR6 соответственно. Выполнение контактных измерений с использованием шарика такого большого диаметра позволяет усреднить влияние поверхностей с высокой шероховатостью.

Щупы для наладки инструмента



Щупы для наладки инструмента обычно снабжаются квадратным наконечником и могут иметь насадки для гладкого вала или вала с резьбой. Поверхности наконечника являются шлифованными для обеспечения высокой степени перпендикулярности и параллельности. Датчик TS27R для наладки инструмента для обрабатывающих центров может снабжаться щупом с диском из карбида вольфрама.

Устройства защиты от столкновения с препят



Функция устройств Renishaw защиты щупа от столкновения с препятствием состоит в том, чтобы в случае соударения разрушиться и тем самым обеспечить защиту датчика от поломки.

Принадлежности и инструменты

Для обеспечения максимальных возможностей при выполнении измерений предусмотрен обширный набор принадлежностей для серии фирменных щупов Renishaw, который включает в себя удлинители, 4-х и 5-ти осевые центры и шарниры щупов.

Центры звездообразных сборок щупов



Центральная ось (центр) для щупов обеспечивает максимальную эксплуатационную гибкость при выполнении контактных измерений с использованием единственного датчика. Используя до 5 щупов на монтажном приспособлении с резьбой, можно создавать собственные конфигурации в соответствии с конкретными задачами.

Шарнирные сочленения



Шарнир щупа позволяет выполнять регулировку относительно двух осей и, тем самым, ориентировать щуп для выполнения измерений наклонных элементов. Такая возможность регулировки особенно полезна в тех случаях, когда оказывается невозможным правильно сориентировать датчик, пользуясь головкой датчика, или же когда доступ к головке ограничен.

Удлинители щупов



Удлинители щупа дают возможность расширить доступную для измерений зону за счет удаления щупа от датчика. Однако использование удлинителей щупа может привести к снижению точности датчика в связи с потерей жесткости. Это ограничение отсутствует в случае электронных датчиков: очень низкие значения усилия срабатывания делают датчики менее чувствительными к погрешности такого рода.

Резьбовые переходники



Резьбовые переходники для щупов позволяют выполнять замену щупов с резьбой M2, M3, M4 и M5 на большинстве контактных датчиков. Эти переходники особенно полезны для использования широкого ассортимента специализированных щупов M2 на более крупных датчиках.

Инструменты для установки щупов

Эти приспособления предназначены для выполнения правильной установки щупов на датчик и для монтажа специальных комбинаций щупов. Такого рода инструментарий компании Renishaw обеспечивает защиту Ваших инвестиций в оборудование.

Ключ S7 для установки щупа



Приспособление (ключ) для щупа S7 используется для затягивания щупов и принадлежностей относительно друг друга или непосредственно на датчике. Это приспособление разработано специально для того, чтобы избежать повреждения резьбы щупа и датчика при приложении избыточного усилия затяжки.

Передаточный рычаг щупа



Передаточный рычаг позволяет выполнять контроль труднодоступных элементов детали и часто используется при измерениях на токарных станках.

Комплекты щупов Renishaw

Имеется широкий выбор комплектов щупов и принадлежностей Renishaw – от небольшого прецизионного набора наиболее часто используемых щупов до полного комплекта для решения практически любых измерительных задач.

Некоторые комплекты хранятся в высококачественных деревянных ящиках для обеспечения максимальной защиты и имеют прекрасное оформление. Щупы хранятся в деревянной вставке и размещаются по отдельности в нейлоновых карманах для защиты крепежной резьбы. В такого рода ящиках предусмотрен съемный модуль, в котором может храниться до 12 щупов с рубиновыми шариками, а также имеется лоток для дисков, инструмента и принадлежностей. Таким образом, при выполнении конкретной измерительной задачи можно разместить все необходимые щупы на столе КИМ. Наклонная конструкция подставки обеспечивает простой доступ к щупам при минимальном касании рубиновых шариков и контактных поверхностей, что позволяет сохранять детали в чистоте.

Имеются измерительные комплекты, включающие в себя датчик, измерительную головку, удлинители и щупы.

Изделия по специальному заказу

Если обширный ряд стандартной продукции не позволяет выполнять нужную задачу, то в Отделении щупов и индивидуальных изделий Renishaw помогут найти полное решение для удовлетворения потребностей пользователя, возникающих в связи с проведением измерений на КИМ, станках или при сканировании.

Инженеры этого Отделения имеют специальные знания и опыт в области разработки, конструирования и изготовления изделий по индивидуальному заказу.

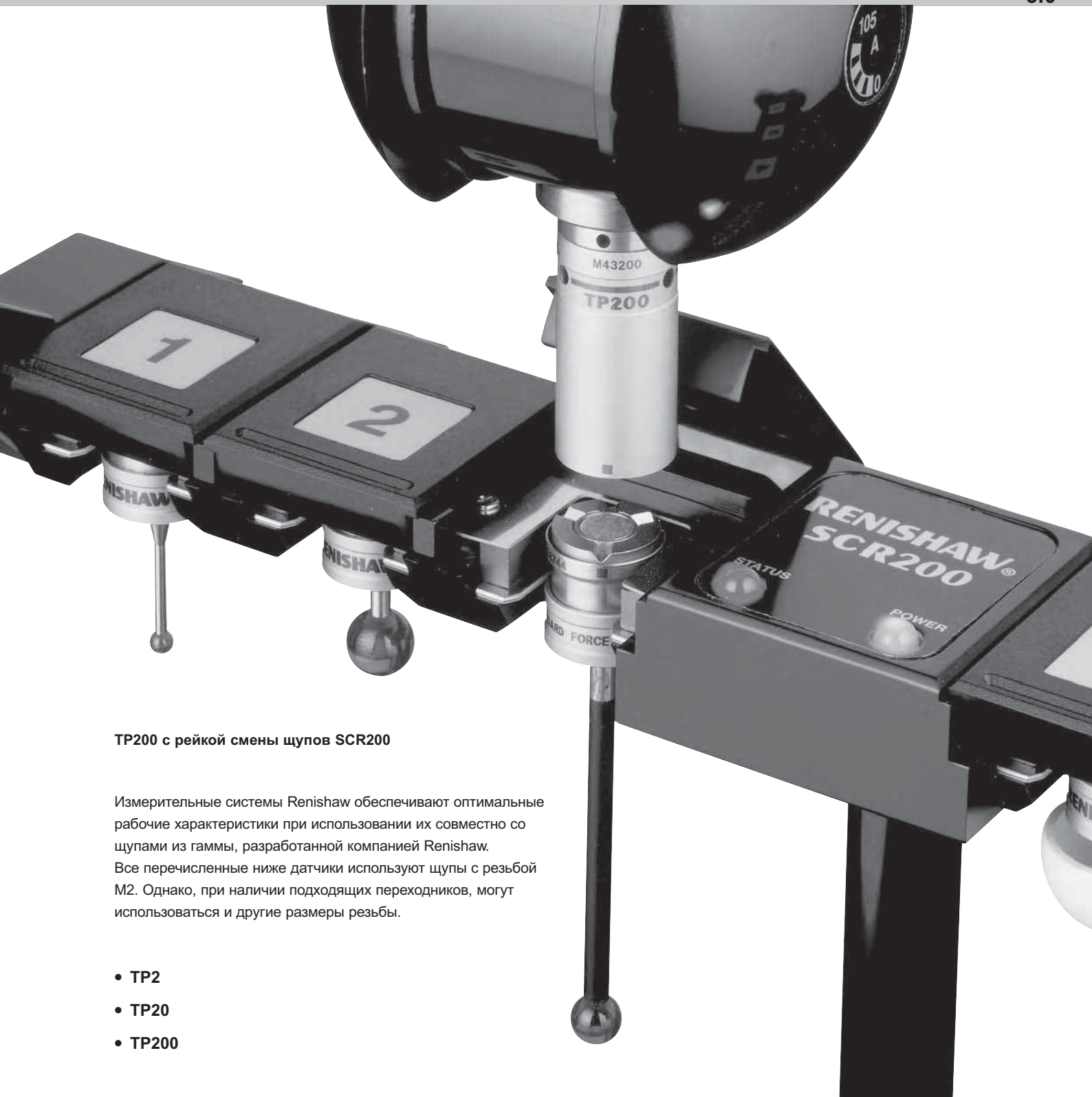
Многие задачи удается решать за счет подбора оптимального щупа, благодаря которому появляется непосредственный доступ к контролируемому элементу, сокращается время контроля и обеспечивается требуемая точность измерений. Все эти факторы учитываются при разработке индивидуального щупа таким образом, чтобы результат объединял в себе идеальный выбор материала и оптимальную эффективность работы датчика для конкретного случая применения.

Отделение щупов и индивидуальных изделий Renishaw уже поставило для решения измерительных задач по всему миру более 5 000 различных щупов, изготовленных по индивидуальному заказу, поэтому вполне вероятно, что решение Вашей задачи уже существует.

За консультацией и более подробной информацией обращайтесь к ближайшему к Вам дистрибьютору Renishaw.

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

Серия щупов с резьбой M2



TP200 с рейкой смены щупов SCR200

Измерительные системы Renishaw обеспечивают оптимальные рабочие характеристики при использовании их совместно со щупами из гаммы, разработанной компанией Renishaw. Все перечисленные ниже датчики используют щупы с резьбой M2. Однако, при наличии подходящих переходников, могут использоваться и другие размеры резьбы.

- TP2
- TP20
- TP200

Щупы с рубиновыми шариками (стержни из нержавеющей стали)

Номер для заказа	A-5000-7806	A-5000-7802	A-5000-7807	A-5000-7803	A-5000-3604	A-5000-4154	A-5000-4155	A-5000-4156	A-5000-4158
A Диаметр шарика, мм	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0
B Длина, мм	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	11,0
C Диаметр стержневой части, мм	0,7	0,7	1,0	1,0	1,5	1,5	2,5	2,5	2,5
D ЭРД*, мм	4,5	4,5	6,0	6,5	7,0	10,0	10,0	10,0	11,0
Вес, г	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,7	0,9	1,5

Серия 10 мм

Номер для заказа	A-5000-3603	A-5000-7804	A-5000-4160	A-5000-4161
A Диаметр шарика, мм	2,0	2,5	3,0	4,0
B Длина, мм	20,0	20,0	20,0	20,0
C Диаметр стержневой части, мм	1,4	1,4	1,5	1,5
D ЭРД*, мм	14,0	16,5	17,0	20,0
Вес, г	0,4	0,4	0,5	0,6

Серия 20 мм

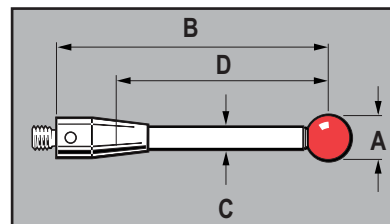
Щупы с рубиновыми шариками (стержни из карбида вольфрама)

Номер для заказа	A-5000-7800	A-5000-7805	A-5000-7801	A-5003-1325
A Диаметр шарика, мм	0,3	0,5	0,7	1,0
B Длина, мм	10,0	10,0	10,0	10,0
C Диаметр стержневой части, мм	0,2	0,4	0,5	0,7
D ЭРД*, мм	2,0	3,0	4,0	4,0
Вес, г	0,3	0,3	0,3	0,3

Серия 10 мм

Номер для заказа	A-5003-1345	A-5003-0577	A-5000-7808	A-5003-0033	A-5003-0034
A Диаметр шарика, мм	0,5	0,7	1,0	1,0	1,5
B Длина, мм	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
C Диаметр стержневой части, мм	0,3	0,5	0,7	0,8	1,0
D ЭРД*, мм	7,0	12,0	7,0	12,5	12,5
Вес, г	0,48	0,32	0,50	0,41	0,50

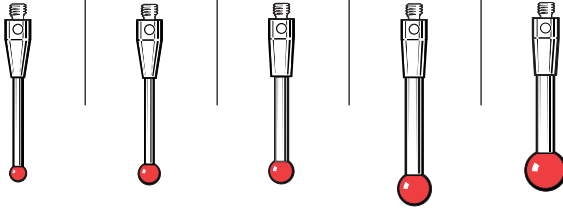
Серия 20 мм



Щупы с рубиновыми шариками (стержни из карбида вольфрама) – прод.

Номер для заказа	A-5003-3822	A-5003-1896	A-5003-0938	A-5003-1029	A-5003-0046
A Диаметр шарика, мм	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0
B Длина, мм	20,0	20,0	20,0	22,0	20,0
C Диаметр стержневой части, мм	1,0	1,0	1,5	2,0	2,5
D ЭРД*, мм	14,0	15,5	17,0	22,0	20,0
Вес, г	0,48	0,50	0,77	1,24	1,98

Серия 20 мм

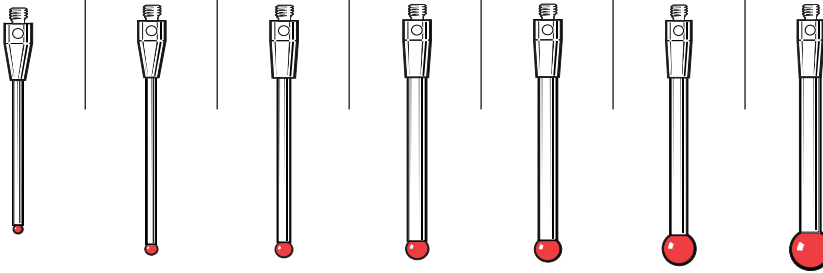


Серия щупов с
резьбой M2

3.2

Номер для заказа	A-5000-8663	A-5003-0035	A-5003-0036	A-5003-0038	A-5003-0040	A-5003-0043	A-5003-0047
A Диаметр шарика, мм	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0
B Длина, мм	27,5	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0
C Диаметр стержневой части, мм	0,7	1,0	1,5	2,0	2,0	2,0	2,5
D ЭРД*, мм	20,5	22,5	22,5	22,5	27,0	30,0	30,0
Вес, г	0,40	0,58	0,99	1,48	1,49	1,57	2,57

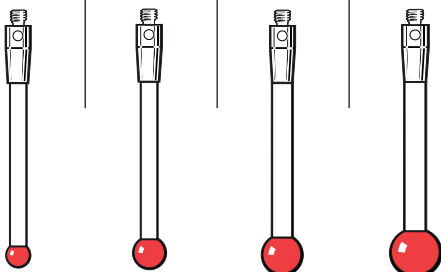
Серия 30 мм



Щупы с рубиновыми шариками (керамические стержни)

Номер для заказа	A-5003-4177	A-5003-1370	A-5003-4779	A-5003-4780
A Диаметр шарика, мм	3,0	4,0	5,0	6,0
B Длина, мм	30,0	30,0	30,0	30,0
C Диаметр стержневой части, мм	2,0	2,0	2,5	2,5
D ЭРД*, мм	27,0	30,0	30,0	30,0
Вес, г	0,44	0,68	0,93	1,11

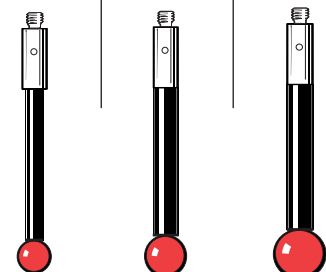
Серия 30 мм



Щупы с рубиновыми шариками (стержни из углеродного волокна)

Номер для заказа	A-5003-4241	A-5003-4781	A-5003-4782
A Диаметр шарика, мм	4,0	5,0	6,0
B Длина, мм	30,0	30,0	30,0
C Диаметр стержневой части, мм	2,0	3,0	3,0
D ЭРД*, мм	30,0	30,0	30,0
Вес, г	0,57	0,79	0,96

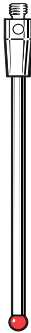







Серия 30 мм



* Эффективная рабочая длина

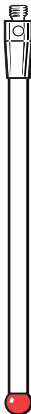



Щупы с рубиновыми шариками (стержни из карбида вольфрама)

Номер для заказа	A-5003-0037	A-5003-0039	A-5003-0041	A-5003-0044	A-5003-0048				A-5003-0042	A-5003-0045	A-5003-0049
A Диаметр шарика, мм	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0				3,0	4,0	5,0
B Длина, мм	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0				50,0	50,0	50,0
C Диаметр стержневой части, мм	1,5	2,0	2,0	2,0	2,5				2,0	2,0	2,5
D ЭРД*, мм	32,5	32,5	37,0	40,0	40,0				47,0	50,0	50,0
Вес, г	1,29	1,95	1,97	2,04	3,17				2,44	2,52	3,75

Серия 40 мм						Серия 50 мм			
--------------------	---	---	---	---	---	--------------------	---	---	---




Щупы с рубиновыми шариками (керамические стержни)

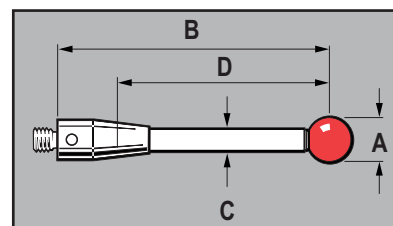
Номер для заказа	A-5003-0064	A-5003-0065	A-5003-0066	A-5003-0470
A Диаметр шарика, мм	3,0	4,0	5,0	6,0
B Длина, мм	50,0	50,0	50,0	50,0
C Диаметр стержневой части, мм	2,0	2,0	2,5	2,5
D ЭРД*, мм	47,0	50,0	50,0	50,0
Вес, г	0,83	0,91	1,31	1,49

Серия 50 мм				
--------------------	---	---	---	---

Щупы с рубиновыми шариками (стержни из углеродного волокна)

Номер для заказа	A-5003-2285	A-5003-2286	A-5003-2287
A Диаметр шарика, мм	4,0	5,0	6,0
B Длина, мм	50,0	50,0	50,0
C Диаметр стержневой части, мм	3,0	3,0	3,0
D ЭРД*, мм	50,0	50,0	50,0
Вес, г	1,00	1,10	1,20

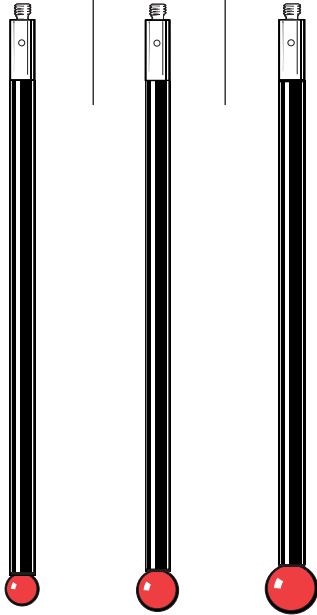
Серия 50 мм			
--------------------	---	---	---



Щупы с рубиновыми шариками (стержни из углеродного волокна)

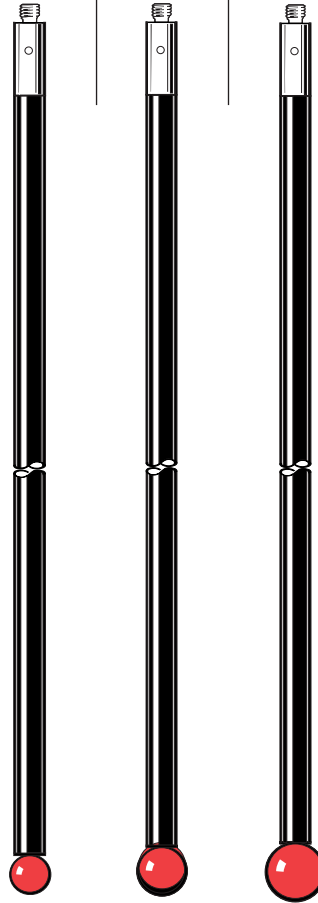
Номер для заказа	A-5003-4784	A-5003-4785	A-5003-4786
A Диаметр шарика, мм	4,0	5,0	6,0
B Длина, мм	75,0	75,0	75,0
C Диаметр стержневой части, мм	3,0	3,0	3,0
D ЭРД*, мм	75,0	75,0	75,0
Вес, г	0,15	1,27	1,45

Серия 75 мм



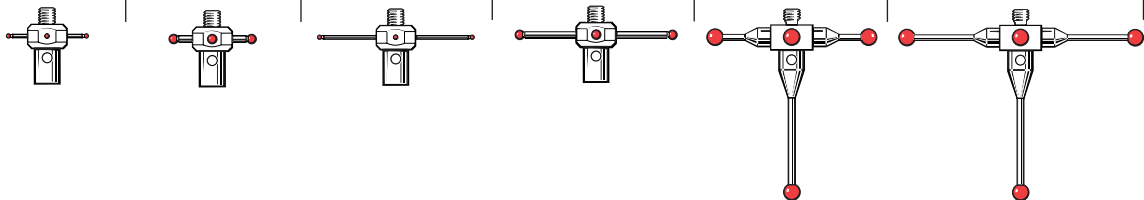
Номер для заказа	A-5003-2289	A-5003-2290	A-5003-2291
Диаметр шарика, мм	4,0	5,0	6,0
Длина, мм	100,0	100,0	100,0
Диаметр стержневой части, мм	3,0	3,0	3,0
ЭРД*, мм	100,0	100,0	100,0
Вес, г	1,50	1,59	1,78

Серия 100 мм



Звездообразные щупы (фиксированные)

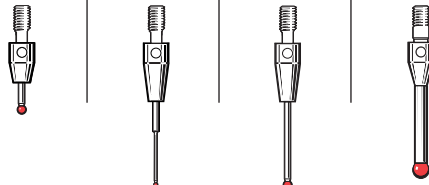
Номер для заказа	A-5003-4011	A-5000-7811	A-5003-4787	A-5003-4788	A-5000-7629	A-5000-3626
Размах, мм	10,0	10,0	20,0	20,0	18,0	30,0
Диаметр шарика, мм	0,5	1,0	0,5	1,0	2,0	2,0
Диаметр стержневой части, мм	0,3	0,7	0,3	0,7	1,4	1,4
ЭРД*, мм	-	-	-	-	12,0	12,0
Вес, г	0,7	0,5	0,7	0,9	1,3	1,8



* Эффективная рабочая длина

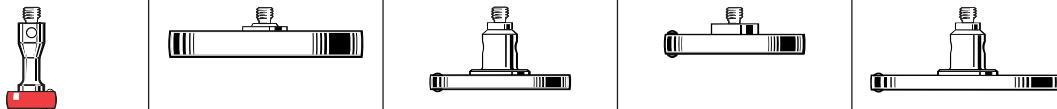
Центры звездообразных щупов

Номер для заказа	A-5003-4789	A-5003-4790	A-5003-4791	A-5000-3609
Диаметр шарика, мм	1,0	0,5	1,0	2,0
Диаметр стержневой части, мм	0,7	0,4	0,7	1,4
ЭРД*, мм	3,5	7,0	11,0	12,0
Вес, г	0,31	0,43	0,45	0,44



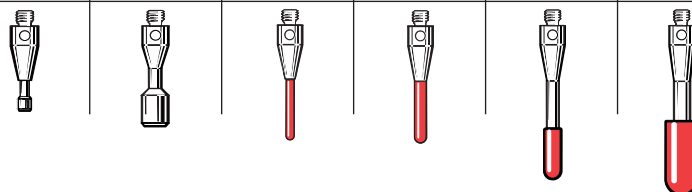
Щупы с дисковыми наконечниками

Номер для заказа	A-5000-3611 Синтетический рубин	A-5000-4187 Сталь серебрянка	A-5000-7809 Сталь серебрянка	A-5000-3613 Сталь серебрянка	A-5000-7810 Сталь серебрянка
Диаметр диска, мм	6,0	25,0	18,0	18,0	25,0
Толщина диска, мм	1,2	3,1	1,6	2,3	1,6
Высота контактного ролика, мм	2,0	-	2,5	3,0	2,5
Диаметр стержневой части, мм	2,0	-	4,2	-	4,2
Вес, г	0,6	3,8	3,0	2,7	4,0










Щупы с цилиндрическим наконечником






Номер для заказа	M-5000-4152 Сталь серебрянка	M-5000-4153 Сталь серебрянка	A-5000-8876 Синтетический рубин	A-5000-8877 Синтетический рубин	A-5000-7812 Синтетический рубин	A-5003-0073 Синтетический рубин
Диаметр цилиндра, мм	1,5	3,0	1,0	1,5	2,0	4,0
Общая длина, мм	10,75	12,75	15,0	15,0	21,2	22,0
Диаметр стержневой части, мм	1,0	1,5	-	-	1,6	2,0
ЭРД*, мм	1,25	3,8	8,0	8,0	7,2	10,0
Вес, г	0,3	0,6	0,3	0,3	0,5	0,9






Параллельные щупы с полусферическим концом (карбид вольфрама)

Номер для заказа	A-5003-1208	A-5003-1210	A-5003-1218	A-5003-1219	A-5003-1228	A-5003-0074	A-5003-1258
Диаметр цилиндра мм	0,3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,0	3,0
Общая длина, мм	10,2	15,3	35,5	15,8	16,0	40,0	22,5
ЭРД*, мм	2,7	7,8	28,0	8,3	8,5	32,0	22,5
Вес, г	0,3	0,3	0,7	0,6	0,8	2,0	2,0
							

Удлинитель щупов (нержавеющая сталь)

Номер для заказа	M-5000-7634	M-5000-3647	M-5000-3648	M-5000-4162	M-5000-7779
Длина, мм	5,0	10,0	20,0	30,0	40,0
Диаметр стержневой части, мм	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Вес, г	0,2	0,4	0,9	1,4	1,8
					

Удлинитель щупов (Керамика)

Номер для заказа	A-5003-0070	A-5003-0071	A-5003-0072
Длина, мм	30,0	40,0	50,0
Диаметр стержневой части, мм	3,0	3,0	3,0
Вес, г	0,97	1,22	1,51
			

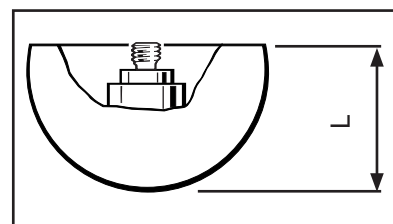
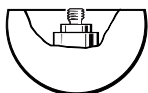
Удлинитель щупов (углеродное волокно)

Номер для заказа	A-5003-2280	A-5003-2281	A-5003-2282	A-5003-2283
Длина, мм	40,0	50,0	70,0	90,0
Диаметр стержневой части, мм	3,0	3,0	3,0	3,0
Наружный диаметр, мм	3,5	3,5	3,5	3,5
Вес, г	0,9	1,0	1,3	1,5



Щупы специального назначения

Номер для заказа	M-5000-4150	A-5000-7813	A-5000-3614
	Сталь серебрянка	Карбид вольфрама	Керамика
Длина, мм	15,0	10,0	11,0
Диаметр шарика, мм	-	-	18,0
Форма острия, мм	плоскость радиусом 0,05	Сфера радиусом 0,1	-
Вес, г	0,7	0,7	3,3
Углы	Вплоть до 30°	Вплоть до 30°	-



Серия щупов с резьбой М3



SP25M с двумя FCR25s на модульной рейке

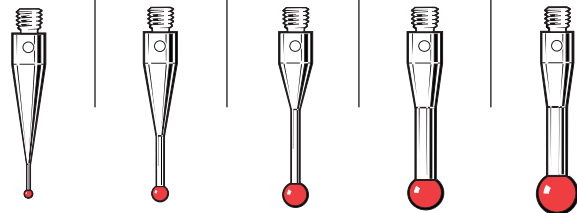
Измерительные системы Renishaw обеспечивают оптимальные рабочие характеристики при использовании их совместно со щупами из гаммы, разработанной компанией Renishaw. Все перечисленные ниже датчики используют щупы с резьбой М3. Однако, при наличии подходящих переходников, могут использоваться и другие размеры резьбы.

- TP1
- TP6
- REVO™
- SP25M

Щупы с рубиновыми шариками (стержни из нержавеющей стали)

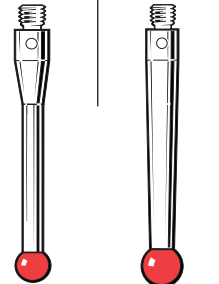
Номер для заказа	A-5000-3551	A-5000-3552	A-5000-3553	A-5000-7606	A-5000-7630
A Диаметр шарика, мм	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
B Длина, мм	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0
C Диаметр стержневой части, мм	0,7	1,4	1,5	2,5	2,5
D ЭРД*, мм	4,0	9,6	14,7	17,2	21,0
Вес, г	1,0	1,0	1,0	1,3	1,5

Серия 21 мм



A-5000-3554	A-5000-7648
4,0	5,0
31,0	31,0
2,5	3,5
27,0	31,0
2,5	3,0

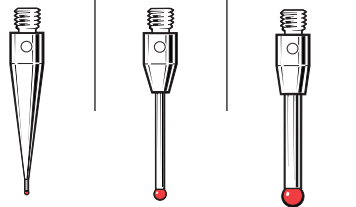
Серия 31 мм



Щупы с рубиновыми шариками (стержни из карбида вольфрама)

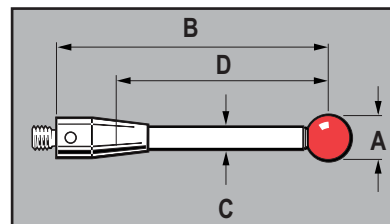
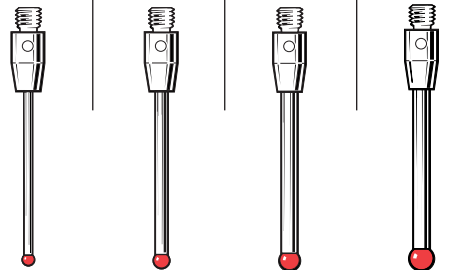
Номер для заказа	A-5000-7632	A-5003-0050	A-5003-0054
A Диаметр шарика, мм	0,5	1,5	2,5
B Длина, мм	21,0	20,0	20,2
C Диаметр стержневой части, мм	0,4	1,0	2,0
D ЭРД*, мм	2,0	12,5	12,5
Вес, г	1,0	0,8	1,3

Серия 21 мм



A-5003-0051	A-5003-0052	A-5003-0055	A-5003-0057
1,5	2,0	2,5	3,0
30,0	30,0	30,0	30,0
1,0	1,5	2,0	2,0
22,5	22,8	22,5	24,0
0,93	1,32	1,81	1,83

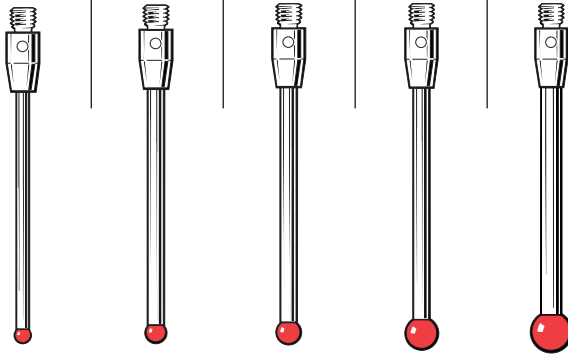
Серия 30 мм



Щупы с рубиновыми шариками (стержни из карбида вольфрама)

Номер для заказа	A-5003-0053	A-5003-0056	A-5003-0058	A-5003-0060	A-5003-0062
A Диаметр шарика, мм	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0
B Длина, мм	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0
C Диаметр стержневой части, мм	1,5	2,0	2,0	2,0	2,5
D ЭРД*, мм	32,5	32,5	33,7	36,0	40,0
Вес, г	1,58	2,28	2,30	2,38	3,50

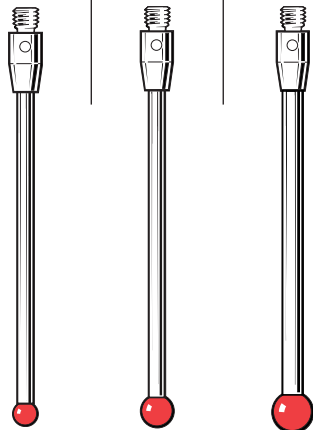
Серия 40 мм



Щупы с рубиновыми шариками (стержни из карбида вольфрама)

Номер для заказа	A-5003-0059	A-5003-0061	A-5003-0063
A Диаметр шарика, мм	3,0	4,0	5,0
B Длина, мм	50,0	50,0	50,0
C Диаметр стержневой части, мм	2,0	2,0	2,5
D ЭРД*, мм	43,7	46,0	50,0
Вес, г	2,78	2,85	4,10

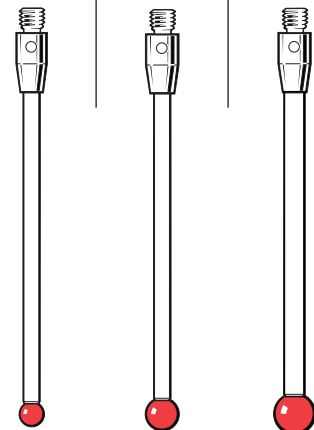
Серия 50 мм



Щупы с рубиновыми шариками (Керамика стержни)

Номер для заказа	A-5003-0067	A-5003-0068	A-5003-0069
A Диаметр шарика, мм	3,0	4,0	5,0
B Длина, мм	50,0	50,0	50,0
C Диаметр стержневой части, мм	2,0	2,0	2,5
D ЭРД*, мм	43,7	46,0	50,0
Вес, г	1,17	1,24	1,33

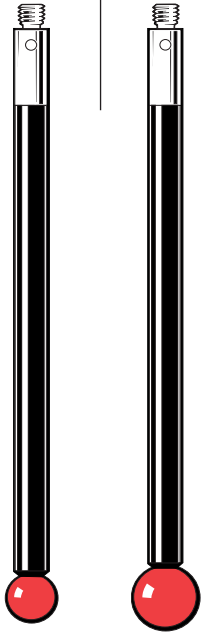
Серия 50 мм



Щупы с рубиновыми шариками (стержни из углеродного волокна)

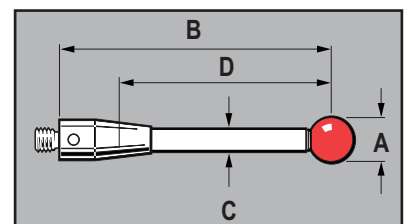
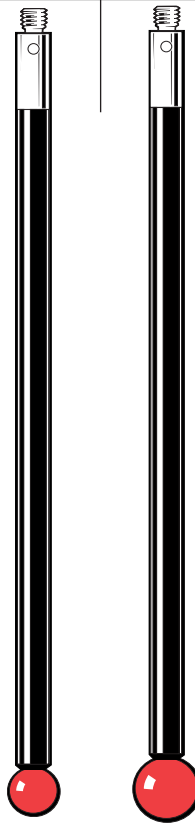
Номер для заказа	A-5003-4860	A-5003-4862
A Диаметр шарика, мм	6,0	8,0
B Длина, мм	75,0	75,0
C Диаметр стержневой части, мм	4,0	4,0
D ЭРД*, мм	75,0	75,0
Вес, г	2,40	2,98

Серия 75 мм



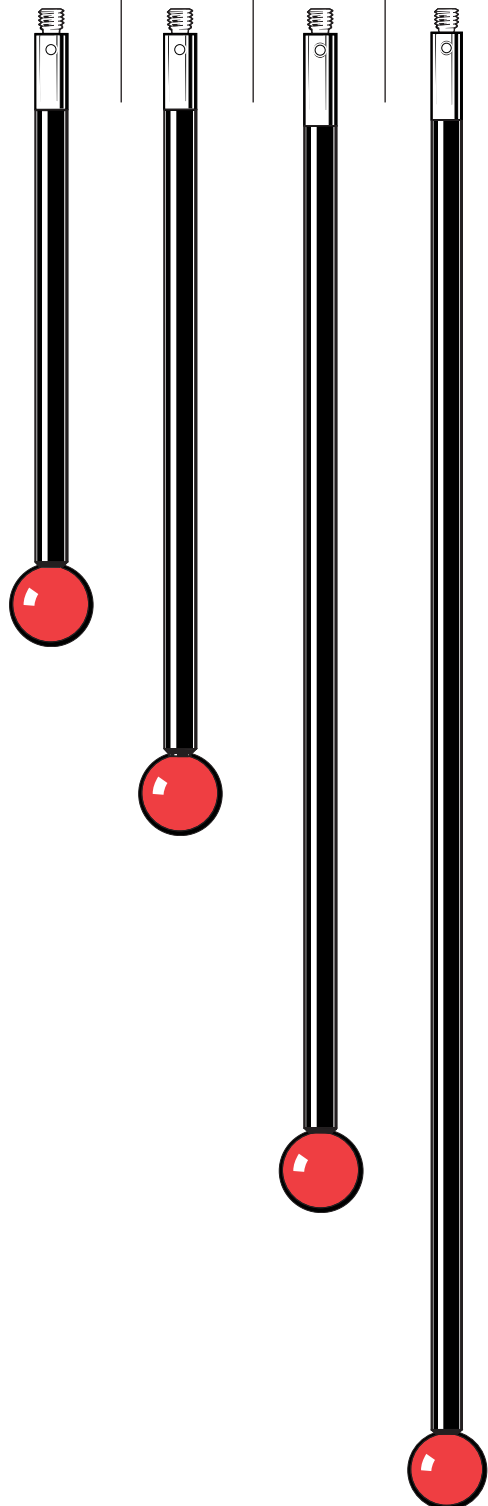
	A-5003-4861	A-5003-4863
	6,0	8,0
	100,0	100,0
	4,0	4,0
	100,0	100,0
	2,89	3,47

Серия 100 мм



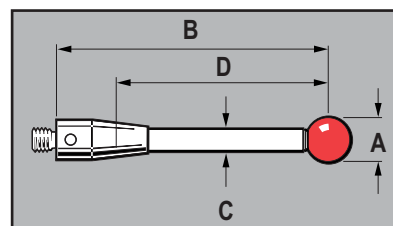
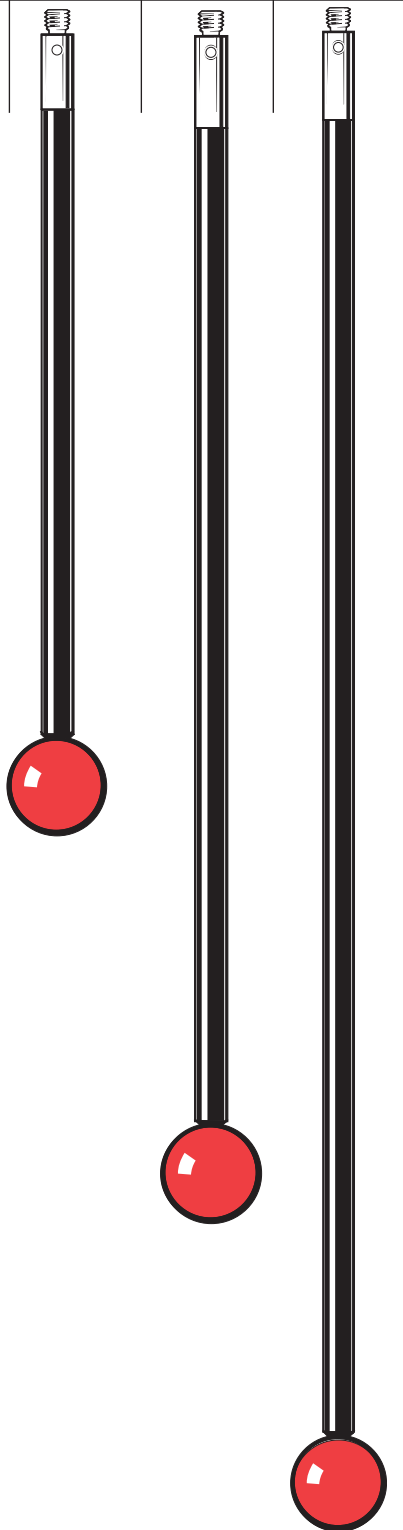
Щупы с рубиновыми шариками (стержни из углеродного волокна)

Номер для заказа	A-5003-7057	A-5003-7056	A-5003-7055	A-5003-7054
A Диаметр шарика, мм	10,0	10,0	10,0	10,0
B Длина, мм	75,0	100,0	150,0	200,0
C Диаметр стержневой части, мм	4,0	4,0	4,0	4,0
D ЭРД*, мм	75,0	100,0	150,0	200,0
Вес, г	4,05	4,53	5,49	6,47



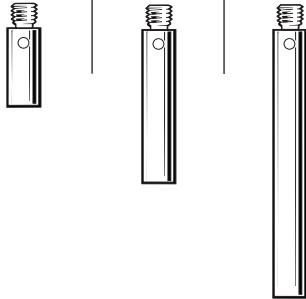
Щупы с рубиновыми шариками (стержни из углеродного волокна)

Номер для заказа	A-5003-7445	A-5003-7446	A-5003-7447
A Диаметр шарика, мм	12,0	12,0	12,0
B Длина, мм	100,0	150,0	200,0
C Диаметр стержневой части, мм	4,0	4,0	4,0
D ЭРД*, мм	100,0	150,0	200,0
Вес, г	5,9	6,9	7,9



Удлинитель щупов (нержавеющая сталь)

Номер для заказа	M-5000-7633	M-5000-3592	M-5000-3593
Длина, мм	10,0	20,0	35,0
Диаметр стержневой части, мм	4,0	4,0	4,0
Вес, г	0,9	1,6	2,9



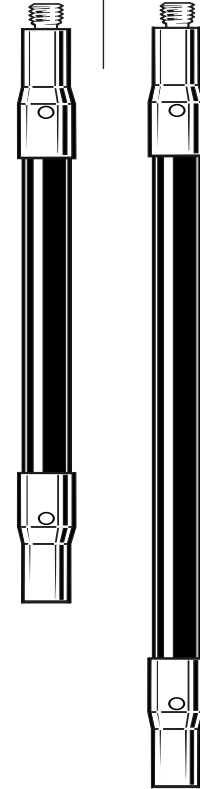
Удлинитель щупов (Керамика)

Номер для заказа	A-5003-0075
Длина, мм	50,0
Диаметр стержневой части, мм	4,0
Вес, г	2,95



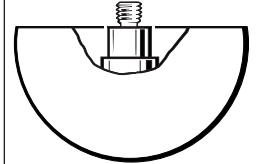
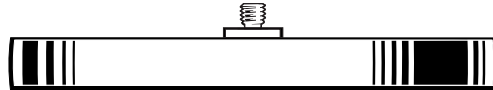
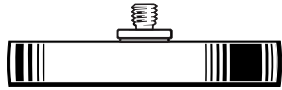
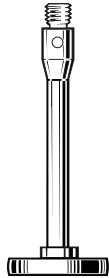
Удлинитель щупов (углеродное волокно)

Номер для заказа	A-5003-4864	A-5003-4865
Длина, мм	75,0	100,0
Диаметр стержневой части, мм	4,0	4,0
Вес, г	2,53	3,02

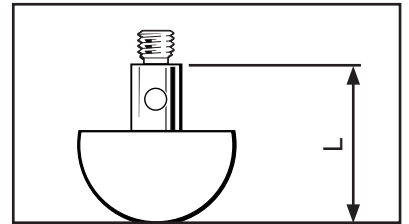


Дисковые щупы и щупы с полым шариком

Номер для заказа	A-5000-3615 Сталь серебрянка	A-5000-7612 Сталь серебрянка	A-5000-7669 Углеродистая сталь	A-5000-7814 Керамика
Диаметр диска, мм	12,7	35,0	63,5	30,0
Толщина диска, мм	2,2	5,0	6,0	17,0
Диаметр стержневой части, мм	3,5	-	-	-
Вес, г	4,0	10,0	45,0	13,0

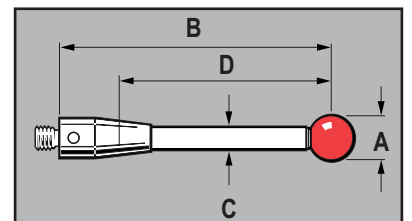
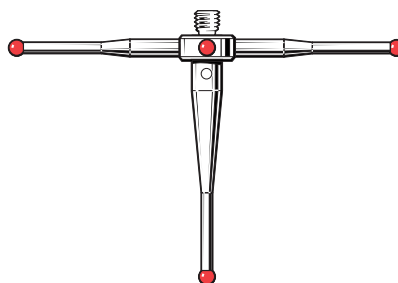
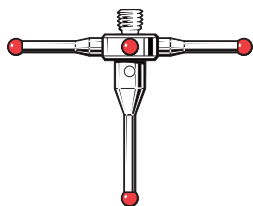


Номер для заказа	A-5003-7098 Керамика
Диаметр диска, мм	30,0
Толщина диска, мм	1,5
Диаметр стержневой части, мм	4,0
Вес, г	3,6



Звездообразные щупы (фиксированные)

Номер для заказа	A-5003-0076	A-5003-0077
Размах, мм	30,0	50,0
Диаметр шарика, мм	2,0	2,0
Диаметр стержневой части, мм	1,4	1,4
ЭРД*, мм	11,0	11,0
Вес, г	2,38	5,25



* Эффективная рабочая длина

Серия щупов с резьбой М4



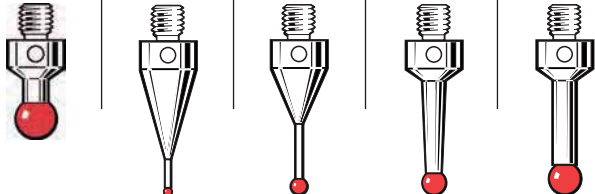
OMP40 – компактный датчик для использования на малых обрабатывающих центрах

Измерительные системы Renishaw обеспечивают оптимальные рабочие характеристики при использовании их совместно со щупами из гаммы, разработанной компанией Renishaw. Все перечисленные ниже датчики используют щупы с резьбой М4. Однако, при наличии подходящих переходников, могут использоваться и другие размеры резьбы.

КИМ	Металлорежущие станки	Оцифровка
• TP7	• MP1	• LP2
• SP600	• MP3	• TS27R
• TP800	• MP4	• MP18
	• MP6	• MP16
	• MP7	• OMP40-2
	• MP8	• OMP400
	• MP9	• RMP60
	• MP10	• RP3
	• MP11	• OMP60
	• MP12	• OTS
	• MP700	

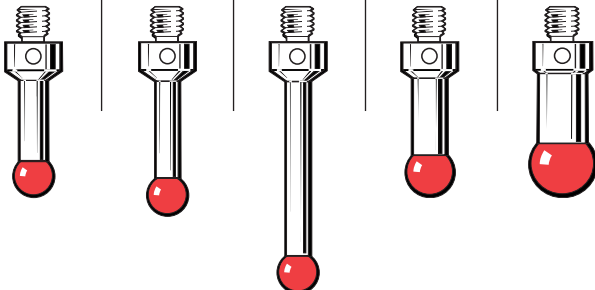
Щупы с рубиновыми шариками (стержни из нержавеющей стали)

Номер для заказа	A-5000-6350	A-5000-7545	A-5000-7547	A-5000-7549	A-5000-7551
A Диаметр шарика, мм	5,0	1,0	2,0	3,0	4,0
B Длина, мм	10,0	19,5	19,0	18,5	18,0
C Диаметр стержневой части, мм	3,0	0,7	1,4	2,0	3,0
D ЭРД*, мм	5,0	4,5	9,2	13,0	13,7
Вес, г	1,9	2,5	2,3	2,0	2,1



Номер для заказа	A-5000-7553	A-5000-6731	A-5000-6352	A-5000-7555	A-5000-7557
A Диаметр шарика, мм	5,0	5,0	5,0	6,0	8,0
B Длина, мм	17,5	20,0	30,0	17,0	16,0
C Диаметр стержневой части, мм	3,5	3,0	3,0	4,5	6,0
D ЭРД*, мм	13,6	15,89	26,0	13,3	16,0
Вес, г	2,3	2,4	3,0	3,0	3,9

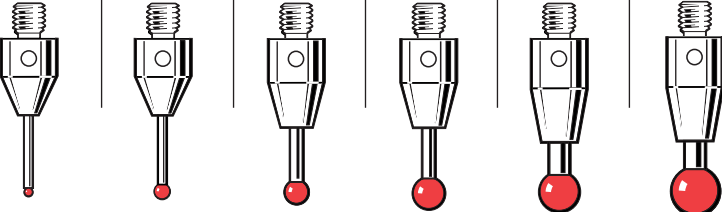
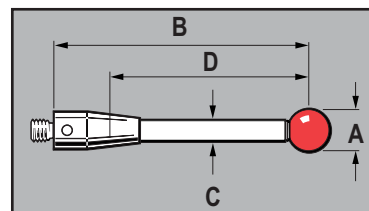
Серия
10 мм – 30 мм



(Стержни из карбида вольфрама)

Номер для заказа	A-5003-4792	A-5003-2932	A-5003-4793	A-5003-4794	A-5003-4795	A-5003-4796
A Диаметр шарика, мм	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
B Длина, мм	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
C Диаметр стержневой части, мм	0,7	1,5	2,0	2,0	2,5	2,5
D ЭРД*, мм	10,0	10,0	8,5	8,5	7,9	10,7
Вес, г	2,39	3,01	3,53	3,53	4,52	4,66

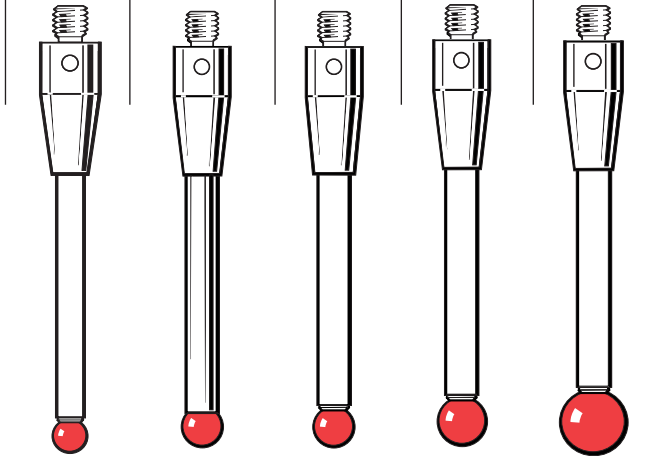
Серия 20 мм

Щупы с рубиновыми шариками

Номер для заказа	A-5003-0233	A-5000-7521	A-5003-0235	A-5000-3709	A-5000-7795
	Керамика	Нержавеющая сталь	Керамика	Керамика	Керамика
A Диаметр шарика, мм	4,0	5,0	5,0	6,0	8,0
B Длина, мм	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
C Диаметр стержневой части, мм	3,0	4,5	3,8	4,5	4,5
D ЭРД*, мм	33,5	35,0	33,5	38,5	50,0
Вес, г	3,9	5,8	5,0	4,8	5,4

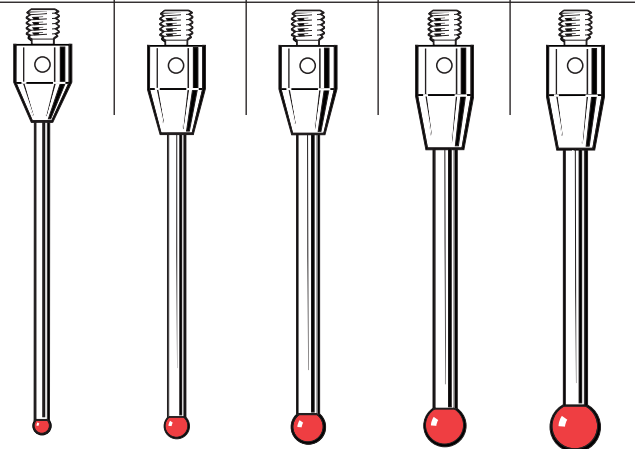
Серия 50 мм



(Стержни из карбида вольфрама)

Номер для заказа	A-5003-4797	A-5003-3680	A-5003-4799	A-5003-4800	A-5003-4801
A Диаметр шарика, мм	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
B Длина, мм	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
C Диаметр стержневой части, мм	1,5	2,0	2	2,5	2,5
D ЭРД*, мм	40,0	38,5	38,5	37,9	40,7
Вес, г	3,80	4,94	4,99	6,72	6,86

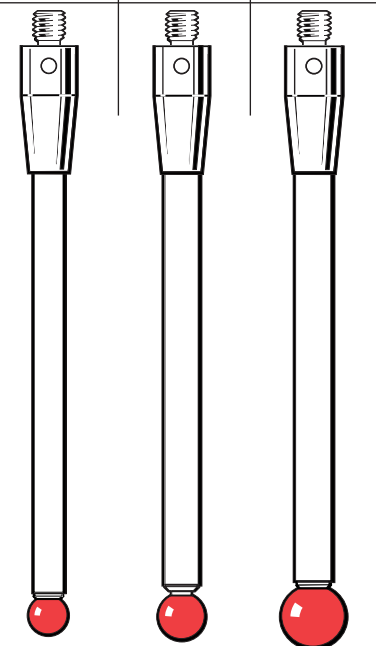
Серия 50 мм



(Керамика стержни)

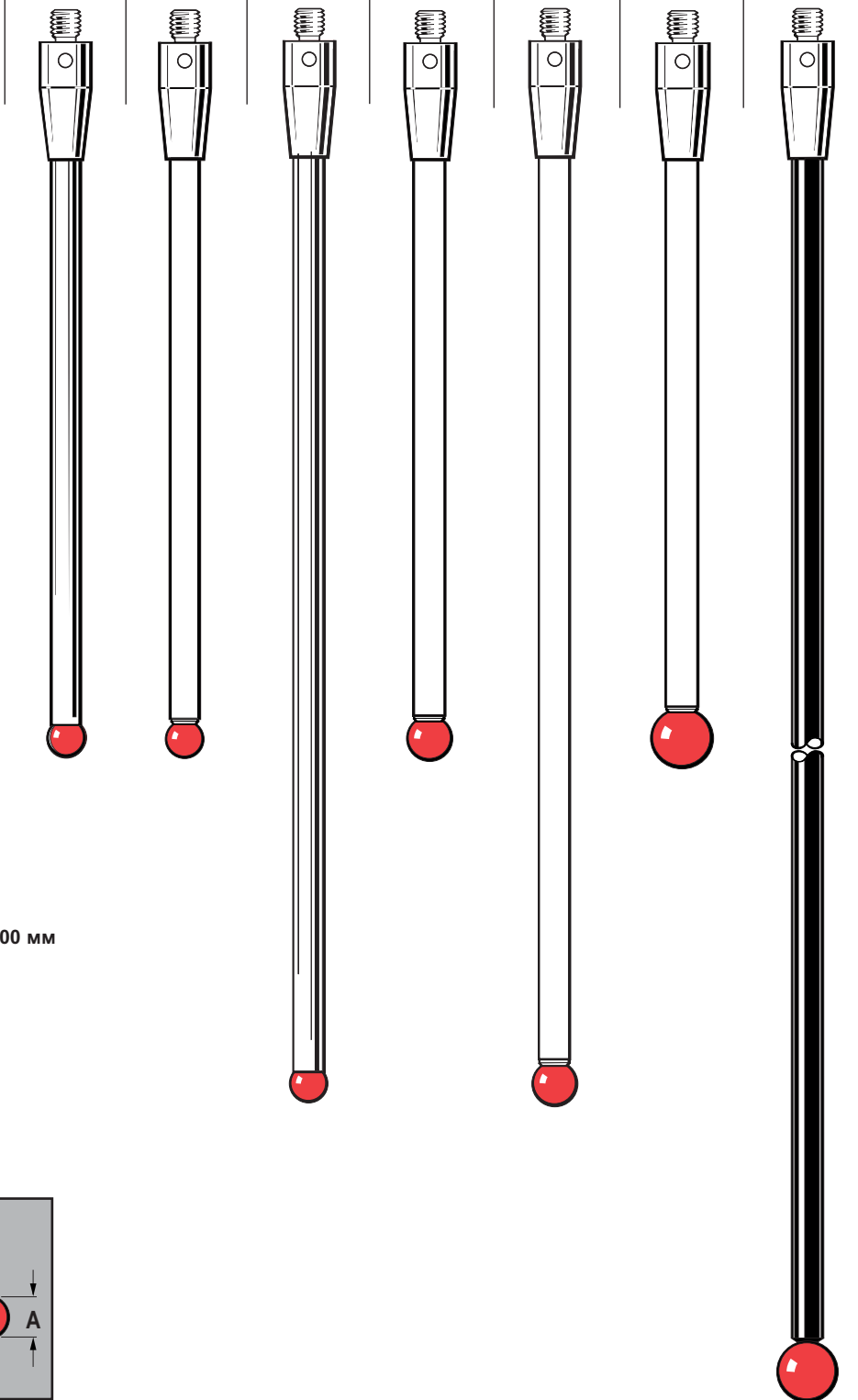
Номер для заказа	A-5003-0236	A-5003-2764	A-5003-4802
A Диаметр шарика, мм	5,0	6,0	8,0
B Длина, мм	75,0	75,0	75,0
C Диаметр стержневой части, мм	3,8	4,5	4,5
D ЭРД*, мм	58,5	63,5	75,0
Вес, г	5,63	5,64	6,20

Серия
75 мм

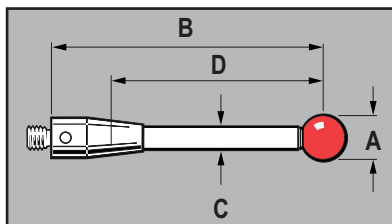


Щупы с рубиновыми шариками

Номер для заказа	A-5000-7522	A-5000-9761	A-5000-7523	A-5000-3712	A-5000-8156	A-5000-7796	A-5003-3461
	Нержавеющая сталь	Керамика	Нержавеющая сталь	Керамика	Керамика	Керамика	Углеродное волокно
A Диаметр шарика, мм	5,0	5,0	5,0	6,0	6,0	8,0	8,0
B Длина, мм	100,0	100,0	150,0	100,0	150,0	100,0	300,0
C Диаметр стержневой части, мм	4,5	3,8	4,4	4,5	4,5	4,5	4,5
D ЭРД*, мм	85,0	83,5	135,0	88,5	135,0	100,0	300,0
Вес, г	11,3	6,4	17,4	6,4	7,9	7,5	10,4

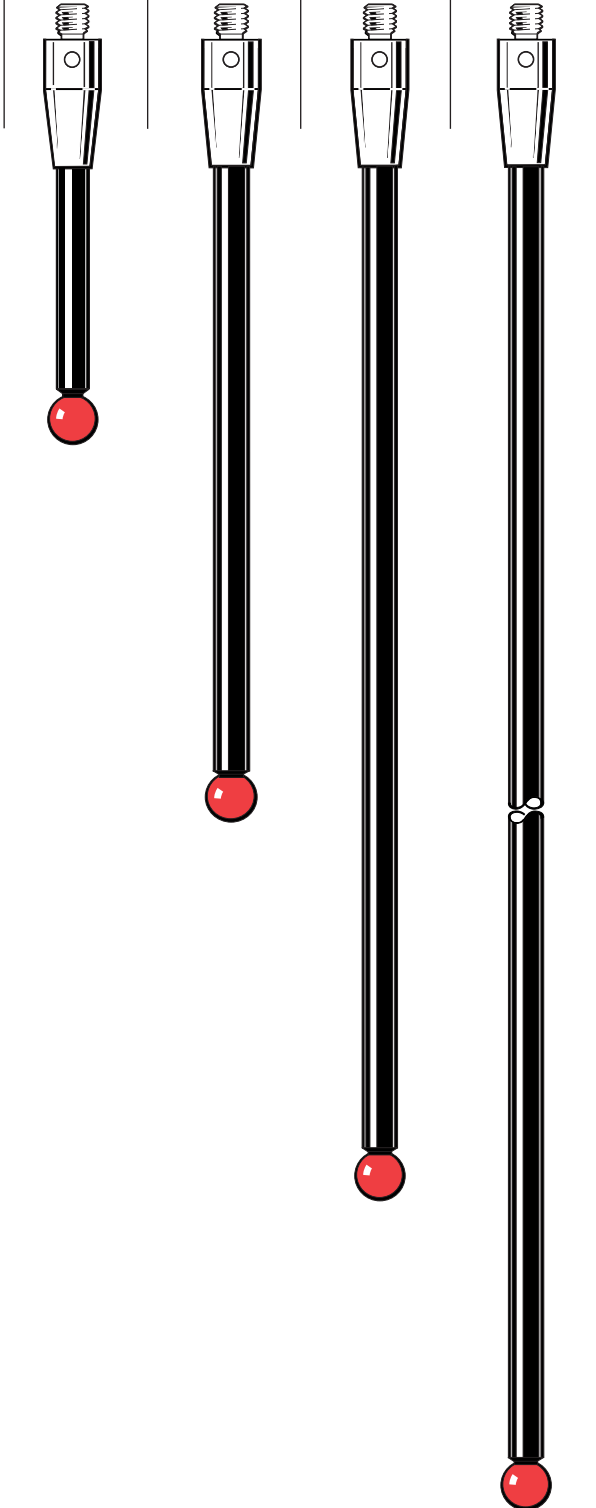


Серия 100 мм – 200 мм – 300 мм



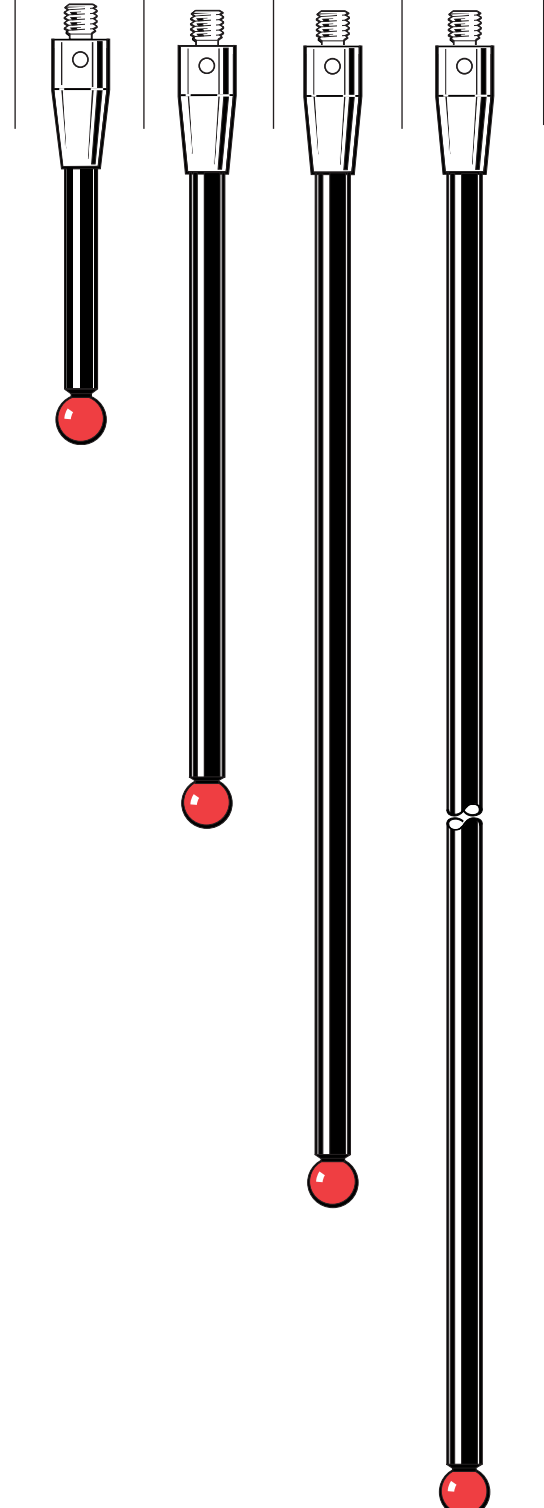
Щупы с рубиновыми шариками
(рекомендуются для использования с датчиками OMP400)

Номер для заказа	A-5003-7306	A-5003-6510	A-5003-6511	A-5003-6512
	Углеродное волокно	Углеродное волокно	Углеродное волокно	Углеродное волокно
A Диаметр шарика, мм	6,0	6,0	6,0	6,0
B Длина, мм	50,0	100,0	150,0	200,0
C Диаметр стержневой части, мм	4,5	4,5	4,5	4,5
D ЭРД*, мм	38,5	88,5	138,5	188,5
Вес, г	4,1	6,2	7,5	8,7



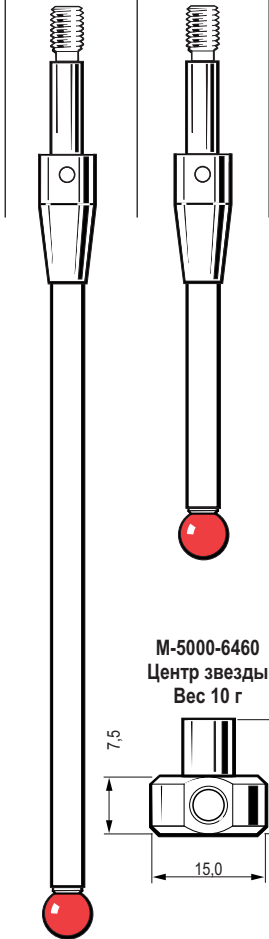
Щупы с рубиновыми шариками
(рекомендуются для использования с датчиками MP700)

A-5003-1436	A-5003-1358	A-5003-1255	A-5003-1075
Карбид вольфрама	Карбид вольфрама	Углеродное волокно	Углеродное волокно
6,0	6,0	6,0	6,0
50,0	100,0	150,0	200,0
4,5	4,5	4,5	4,5
38,5	88,5	138,5	188,5
4,1	6,2	7,5	8,7



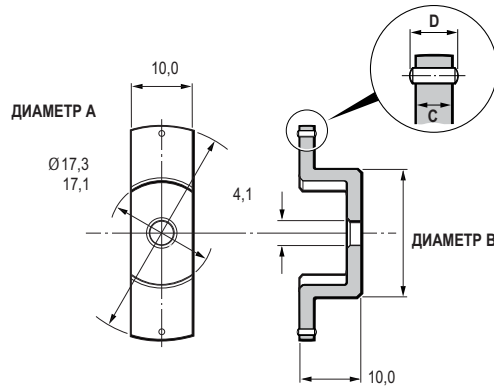
Звездообразные щупы с резьбой М4

Номер для заказа	A-5000-6462 Керамика	A-5000-7098 Керамика
Диаметр шарика, мм	6,0	6,0
Длина, мм	100,0	50,0
Диаметр стержневой части, мм	4,5	4,5
ЭРД*, мм	88,5	38,5
Вес, г	7,5	6,0



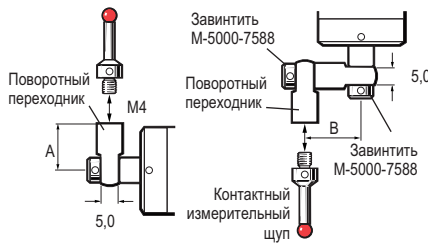
Щупы с дисковыми наконечниками

Номер для заказа	A-5000-7596	A-5000-7597	A-5000-7598
Диаметр А мм	Ø30,0	Ø35,0	Ø50,0
Диаметр В мм	Ø21,0	Ø21,0	Ø23,0
С мм	2,2	2,2	3,0
Д мм	3,0	3,0	4,0
Вес, г	8,01	9,57	13,55



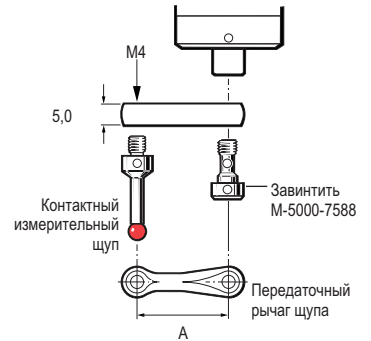
Поворотный переходник

Номер для заказа	M-5000-7591	M-5000-7592
Габаритные размеры А мм	10,0	13,5
Габаритные размеры В мм	12,5	16,0
Вес, г	2,76	3,70



Передающий рычаг щупов

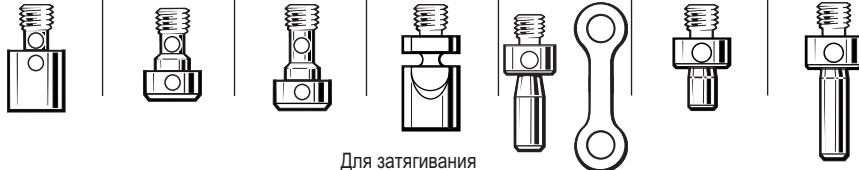
Номер для заказа	M-5000-7589	M-5000-7590
Габаритные размеры А мм	21,9	27,6
Вес, г	6,07	6,94



* Эффективная рабочая длина

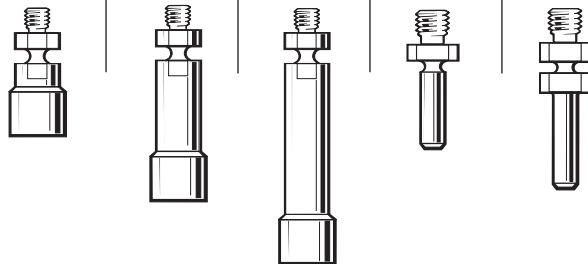
Устройства защиты от столкновения с препятствием

Номер для заказа	M-5000-7582	M-5000-7587	M-5000-7588	M-2085-0069	*A-5003-0661	M-2197-0156	M-2197-0150
	Нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь	Сталь серебрянка	Сталь серебрянка	Сталь серебрянка	Сталь серебрянка
Длина, мм	8,0	8	10	12	15,2	9,0	16,0
Вес, г	1,8	1,4	1,5	2,7	4,6	1,5	2,1
Используется на датчике типа	LP2	LP2	LP2	MP10	TS27R	HPMA	HPMA
				MP12		HPRA	
				RMP60		HPPA	
				OMP60			
				MP3			
			MP11				



Для затягивания
использовать
P-TL09-0003

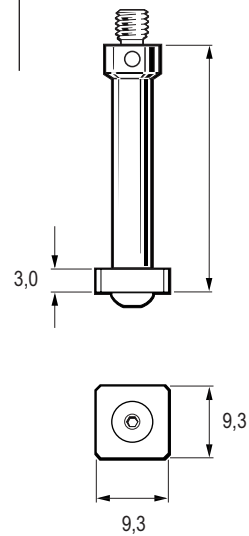
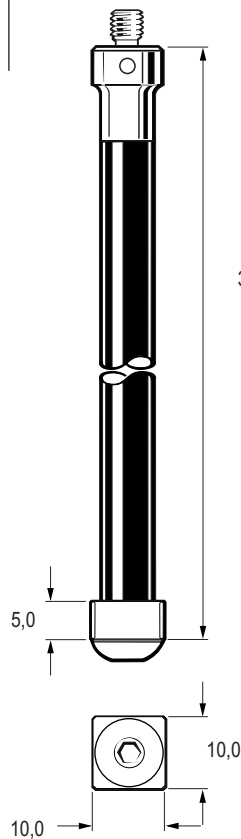
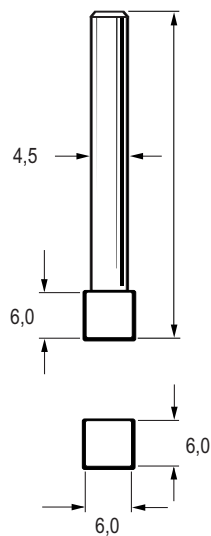
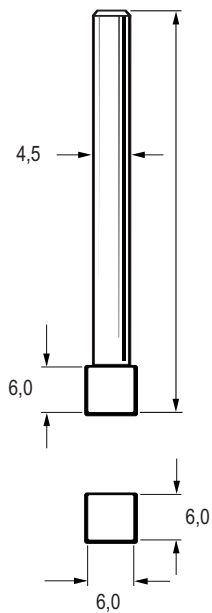
Номер для заказа	M-2008-0333	M-2008-0604	M-2008-0605	M-2048-2093	M-2116-0127
	M3	M3	M3	M4	M4
	Сталь серебрянка	Сталь серебрянка	Сталь серебрянка	Сталь серебрянка	Сталь серебрянка
Длина, мм	13,3	22,3	30,3	13,5	19,0
Вес, г	2,43	3,6	4,5	1,37	2,2
Используется на датчике типа	TS20	TS20	TS20	RP1/2	TSA



*Примечание: если требуется полный Набор слабого звена для датчика TS27R, указать при заказе номер A-5003-5171.

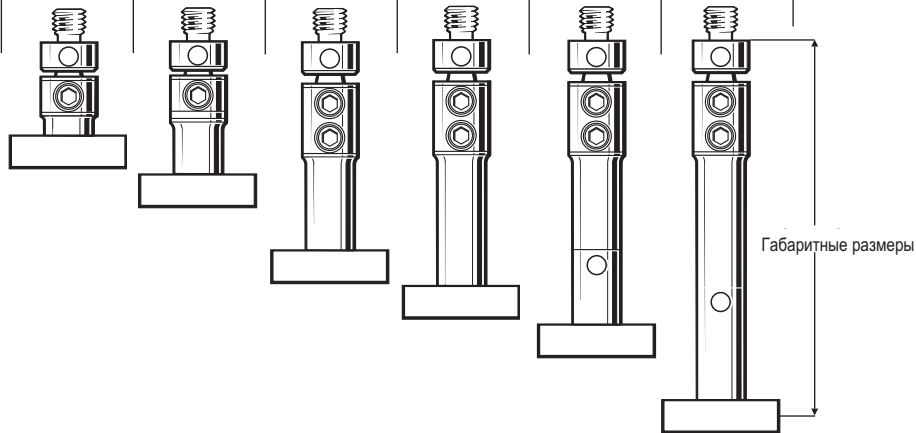
Щупы для наладки инструмента

Номер для заказа	A-5000-3212 Нержавеющая сталь	A-5000-6701 Нержавеющая сталь	A-5000-6713 Алюминий	A-5000-6403 Нержавеющая сталь
Общая длина, мм	53,0	43,0	96,5	32,5
Диаметр стержневой части, мм	4,5	4,5	7,5	5,4
Вес, г	4,5	4,3	21,9	11,0

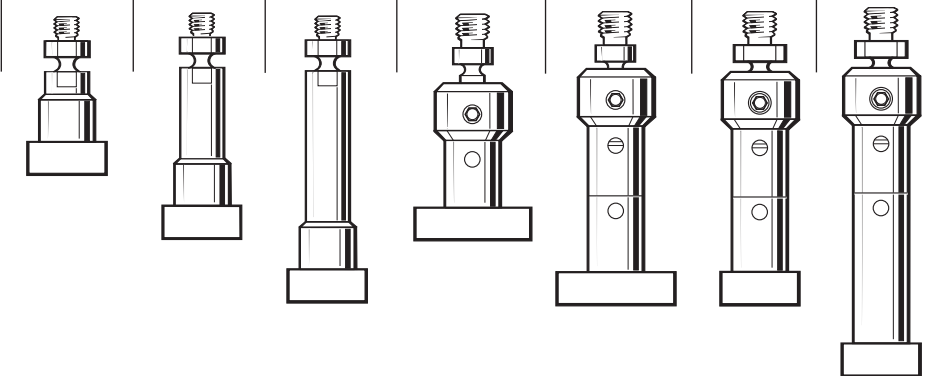


Щупы для наладки инструмента

Номер для заказа	A-2197-0157	A-2197-0158	A-2197-0159	A-2197-0160	A-2197-0161	A-2197-0162
	Вольфрамовая сталь	Вольфрамовая сталь	Вольфрамовая сталь	Вольфрамовая сталь	Вольфрамовая сталь	Вольфрамовая сталь
Длина, мм	14,2	19,57	29,5	34,5	39,5	49,5
Вес, г	14,86	16,0	18,3	19,62	0,17	20,9
Используется на датчике типа	HPPA	HPPA	HPPA	HPPA	HPPA	HPPA
	HPMA	HPMA	HPMA	HPMA	HPMA	HPMA
	HPRA	HPRA	HPRA	HPRA	HPRA	HPRA



Номер для заказа	A-2008-0601	A-2008-0602	A-2008-0603	A-2048-2050	A-2048-2051	A-2116-0140	A-2116-0141
	M3	M3	M3	M4	M4	M4	M4
	Вольфрамовая сталь	Вольфрамовая сталь	Вольфрамовая сталь	Вольфрамовая сталь	Вольфрамовая сталь	Вольфрамовая сталь	Вольфрамовая сталь
Длина, мм	15,4	24	32,4	23,2	32,0	32,0	42,0
Вес, г	9,1	8,0	8,95	18,14	20,64	13,56	16,05
Используется на датчике типа	TS20	TS20	TS20	HPA (M6 MTG)	HPA (M6 MTG)	TSA	TSA

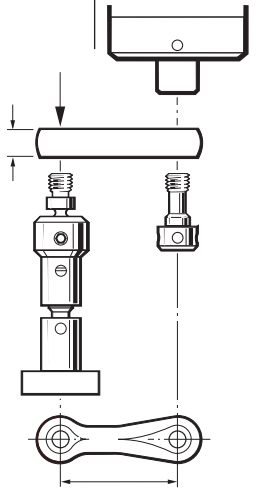


Щупы для наладки инструмента

Серия щупов с
резьбой М4

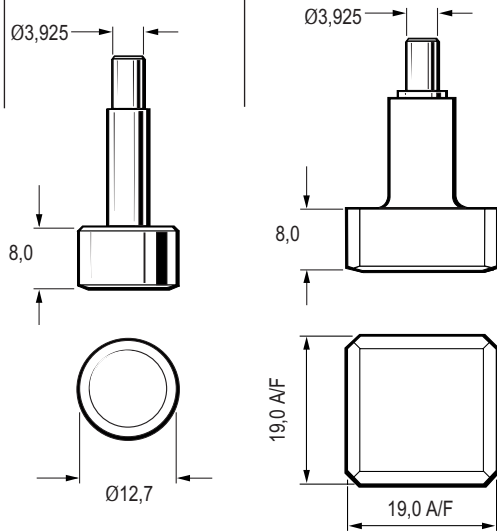
5.9

Номер для заказа	A-2116-0142
Длина, мм	30,3
Вес, г	1,5
Используется на датчике типа	TSA

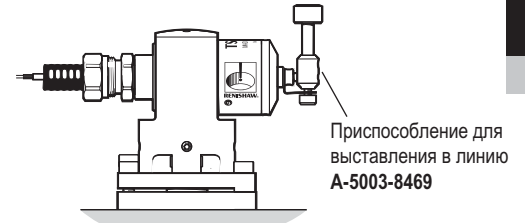


Щупы для датчика TS27R – с цилиндрическим хвостовиком (не M4) – несовместимы с датчиками TS27

Номер для заказа	A-2008-0382 Карбид вольфрама	A-2008-0384 Керамика
Габаритная длина, мм	23,0	22,0
Вес, г	12,1	7,1

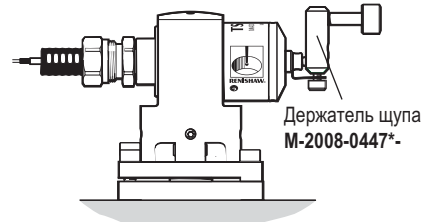


Комплект для модификации щупов для датчика TS27R для горизонтальных обрабатывающих центров (A-2008-0448)



Приспособление для выставления в линию A-5003-8469

Для вертикальных обрабатывающих центров



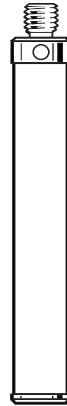
Держатель щупа M-2008-0447*

Горизонтальные обрабатывающие центры

* В заказ следует также включить 3 x P-SC13-0403

Удлинители щупов


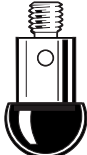



Номер для заказа	M-5000-7583 Нержавеющая сталь	M-5000-7584 Нержавеющая сталь	M-5000-7585 Нержавеющая сталь	M-5000-7586 Нержавеющая сталь	A-5000-7754 Керамика	A-5000-7755 Керамика	A-5000-7727 Керамика	A-5003-0587 Керамика
Длина, мм	10,0	15,0	20,0	30,0	30,0	50,0	100,0	200,0
Диаметр стержневой части, мм	7,0	7,0	7,0	7,0	7,4	7,4	7,4	7,4
Вес, г	2,4	3,7	4,8	7,4	5,1	6,7	10,6	18,4



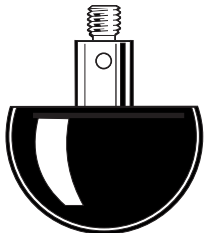
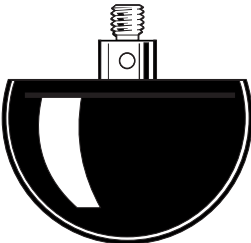

Имеется полный комплект щупов – номер для заказа A-5000-7676

Щупы для оцифровки с резьбой М4



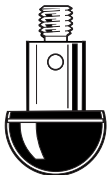


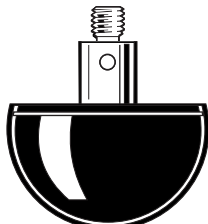
Щупы с полусферой из анодированного алюминия (метрические единицы)

Номер для заказа	A-5000-7718	A-5000-7719	A-5000-7720	A-5000-7721	A-5000-7722
Диаметр шарика мм	8,0	10,0	12,0	16,0	20,0
Длина, мм	10,5	10,5	10,5	11,5	11,5
Вес, г	3,4	3,9	4,6	7,2	10,9
					

Щупы с полусферой из анодированного алюминия (метрические единицы)

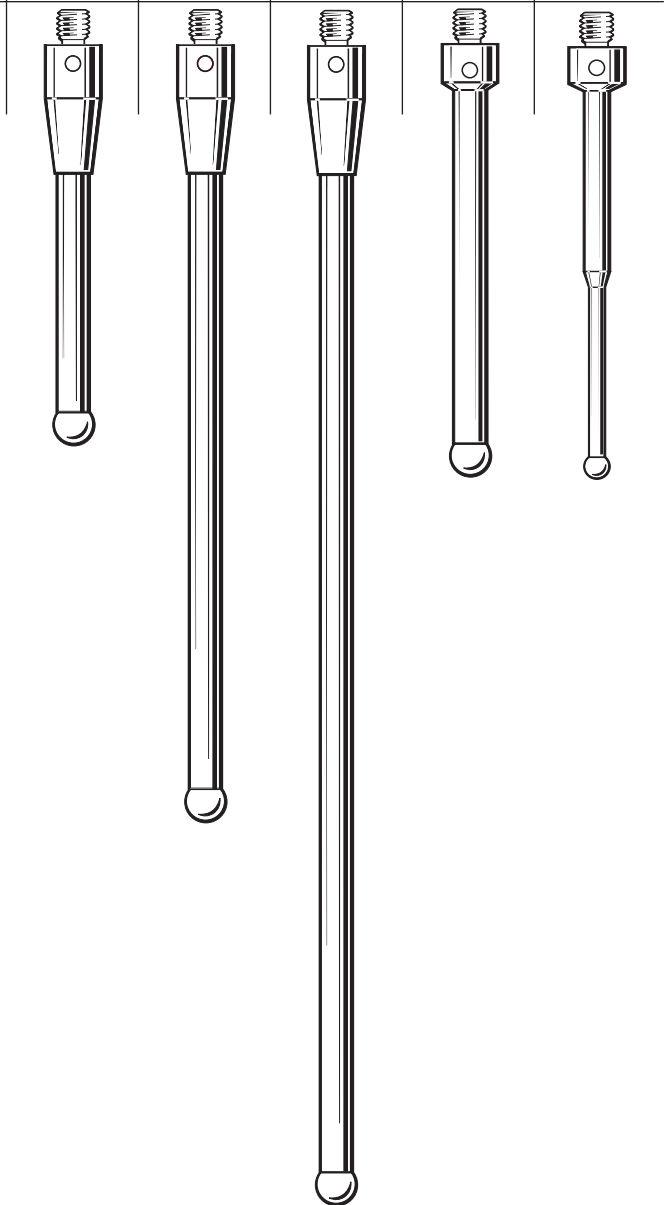
Номер для заказа	A-5000-7723	A-5000-7724	A-5000-7725
Диаметр шарика мм	25,0	32,0	38,0
Длина, мм	12,5	9,5	9,5
Вес, г	18,7	19,6	28,5
			

Щупы с полусферой из анодированного алюминия (единицы, принятые в Великобритании)

Номер для заказа	A-5000-7710	A-5000-7711	A-5000-7712	A-5000-7713	A-5000-7714	A-5000-7715
Диаметр шарика inch (мм)	5/16	3/8	1/2	5/8	3/4	1
Длина, мм	10,5	10,5	10,5	11,5	11,5	12,5
Вес, г	3,4	3,8	4,9	7,1	9,9	19,6
						

Щупы из карбида вольфрама (стержни из нержавеющей стали)

Номер для заказа	A-5000-7670	A-5000-7671	A-5000-7672	A-5000-9685	A-5000-9697
A Диаметр шарика, мм	5,0	5,0	5,0	5,0	3,0
B Длина, мм	50,0	100,0	150,0	54,0	55,0
C Диаметр стержневой части, мм	4,5	4,5	4,5	3,9	1,9
D ЭРД*, мм	35,0	85,0	135,0	50,0	25,0
Вес, г	6,2	11,91	8,2	6,9	3,8



Серия щупов с резьбой M5



SP80 - монтируемый в пинולי сканирующий датчик повышенной точности

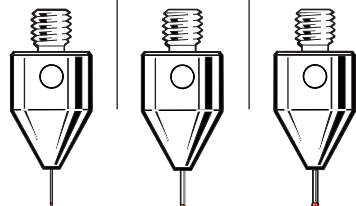
Измерительные системы Renishaw обеспечивают оптимальные рабочие характеристики при использовании их совместно со щупами из гаммы, разработанной компанией Renishaw. Все перечисленные ниже датчики используют щупы с резьбой M5. Однако, при наличии подходящих переходников, могут использоваться и другие размеры резьбы.

- SP80
- SP2
- SP2-1

Щупы с рубиновыми микрошариками (Стержни из карбида вольфрама)

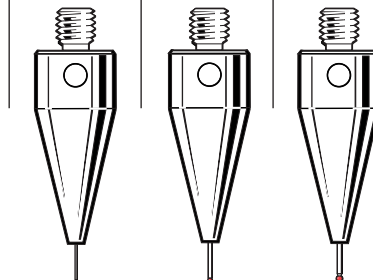
Номер для заказа	A-5003-5201	A-5003-5202	A-5003-5203
A Диаметр шарика, мм	0,3	0,5	0,7
B Длина, мм	20,0	20,0	20,0
C Диаметр стержневой части, мм	0,2	0,4	0,5
D ЭРД*, мм	3,0	4,0	5,0
Вес, г	6,5	6,5	6,5

Серия 20 мм



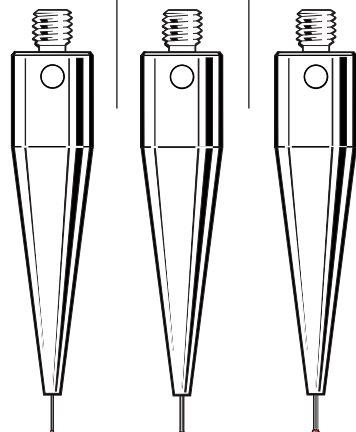
A-5003-5211	A-5003-5212	A-5003-5213
0,3	0,5	0,7
30,0	30,0	30,0
0,2	0,4	0,5
3,0	4,0	5,0
8,95	8,95	8,98

Серия 30 мм



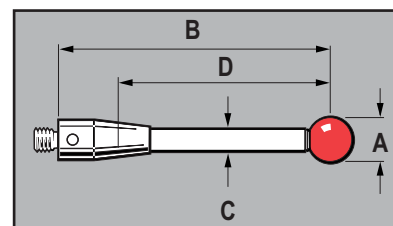
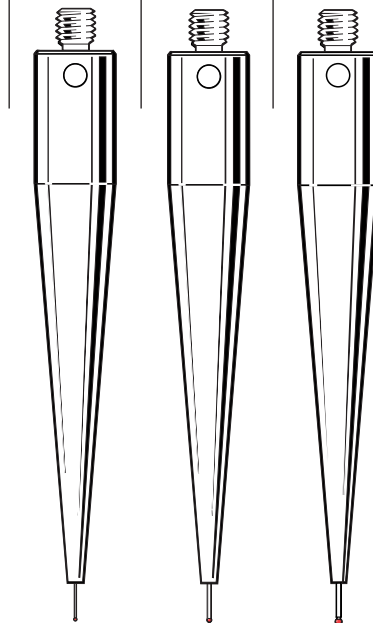
Номер для заказа	A-5003-5225	A-5003-5226	A-5003-5227
A Диаметр шарика, мм	0,3	0,5	0,7
B Длина, мм	50,0	50,0	50,0
C Диаметр стержневой части, мм	0,2	0,4	0,5
D ЭРД*, мм	3,0	4,0	5,0
Вес, г	15,79	15,79	15,79

Серия 50 мм



A-5003-5240	A-5003-5241	A-5003-5242
0,3	0,5	0,7
75,0	75,0	75,0
0,2	0,4	0,5
3,0	4,0	5,0
23,84	23,84	23,84

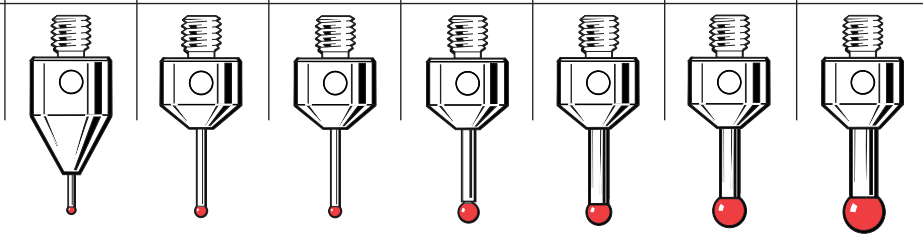
Серия 75 мм



Щупы с рубиновыми шариками

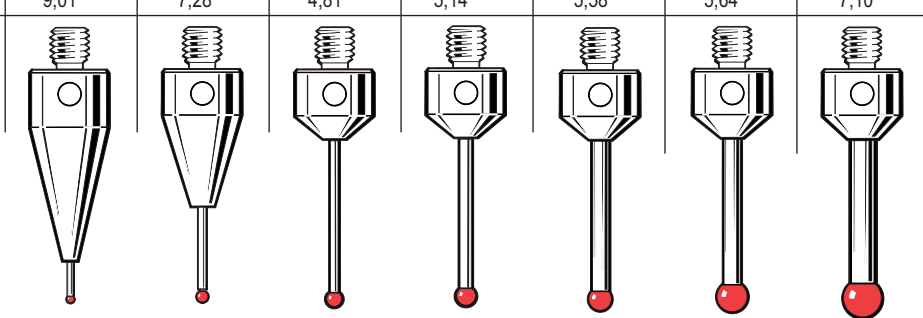
Номер для заказа	A-5003-5204	A-5003-5205	A-5003-5206	A-5003-5207	A-5003-5208	A-5003-5209	A-5003-5210
	Карбид вольфрама	Карбид вольфрама	Карбид вольфрама	Карбид вольфрама	Карбид вольфрама	Карбид вольфрама	Карбид вольфрама
A Диаметр шарика, мм	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0
B Длина, мм	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
C Диаметр стержневой части, мм	0,7	1,0	1,0	1,5	2,0	2,0	3,0
D ЭРД*, мм	5,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,9	11,5
Вес, г	6,52	4,68	4,70	4,84	5,12	5,19	6,06

Серия 20 мм



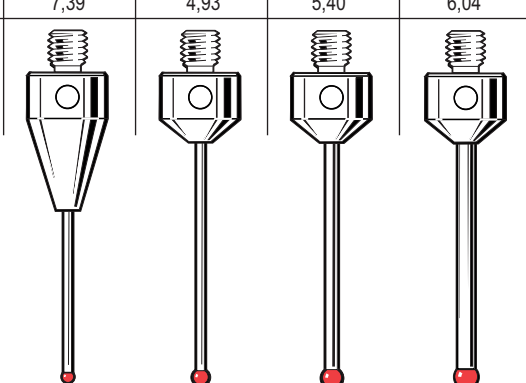
Номер для заказа	A-5003-5214	A-5003-5215	A-5003-5216	A-5003-5217	A-5003-5218	A-5003-5219	A-5003-5220
	Карбид вольфрама	Карбид вольфрама	Карбид вольфрама	Карбид вольфрама	Карбид вольфрама	Карбид вольфрама	Карбид вольфрама
A Диаметр шарика, мм	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0
B Длина, мм	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0
C Диаметр стержневой части, мм	0,7	1,0	1,0	1,5	2,0	2,0	3,0
D ЭРД*, мм	5,0	12,0	21,0	21,0	21,0	21,9	21,5
Вес, г	9,01	7,28	4,81	5,14	5,58	5,64	7,10

Серия 30 мм



Номер для заказа	A-5003-5221	A-5003-5222	A-5003-5223	A-5003-5224
	Карбид вольфрама	Карбид вольфрама	Карбид вольфрама	Карбид вольфрама
A Диаметр шарика, мм	1,5	2,0	2,5	3,0
B Длина, мм	40,0	40,0	40,0	40,0
C Диаметр стержневой части, мм	1,0	1,0	1,5	2,0
D ЭРД*, мм	22,0	31,0	31,0	31,0
Вес, г	7,39	4,93	5,40	6,04

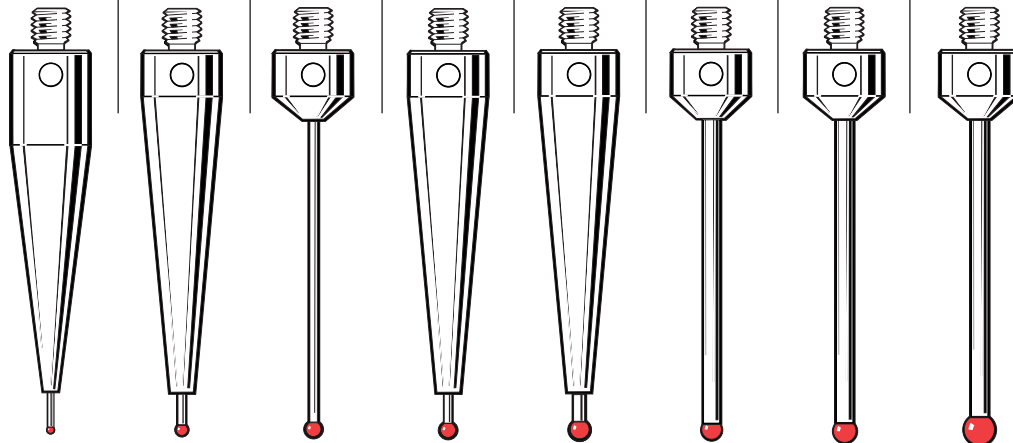
Серия 40 мм



Щупы с рубиновыми шариками (диаметр шарика < 5 мм)

Номер для заказа	A-5003-5228	A-5003-5229	A-5003-5230	A-5003-5231	A-5003-5233	A-5003-5232	A-5003-5234	A-5003-5235
	Карбид вольфрама	Карбид вольфрама	Карбид вольфрама	Карбид вольфрама	Карбид вольфрама	Карбид вольфрама	Карбид вольфрама	Карбид вольфрама
A Диаметр шарика, мм	1,0	1,5	2,0	2,0	2,5	2,5	3,0	4,0
B Длина, мм	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
C Диаметр стержневой части, мм	0,7	1,0	1,0	1,0	1,5	2,0	2,0	2,0
D ЭРД*, мм	5,0	5,0	41,0	5,0	5,0	41,0	41,0	41,9
Вес, г	15,81	14,82	5,05	14,85	14,94	6,48	6,50	6,55

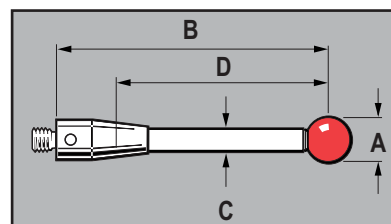
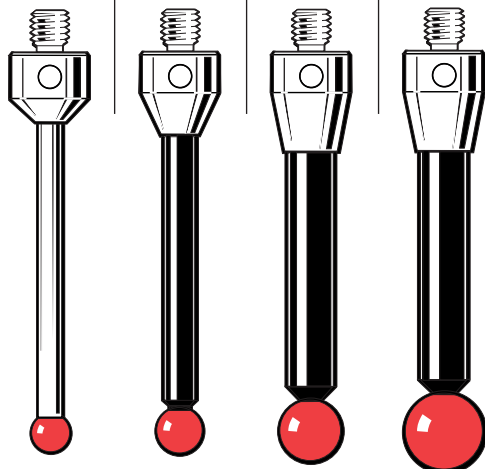
Серия 50 мм



Щупы с рубиновыми шариками (диаметр шарика > 5 мм)

Номер для заказа	A-5003-5236	A-5003-5237	A-5003-5238	A-5003-5239
	Карбид вольфрама	Углеродное волокно	Углеродное волокно	Углеродное волокно
A Диаметр шарика, мм	5,0	6,0	8,0	10,0
B Длина, мм	50,0	50,0	50,0	50,0
C Диаметр стержневой части, мм	3,0	4,0	6,0	6,0
D ЭРД*, мм	41,5	39,5	39,5	44,5
Вес, г	9,19	6,10	7,96	8,91

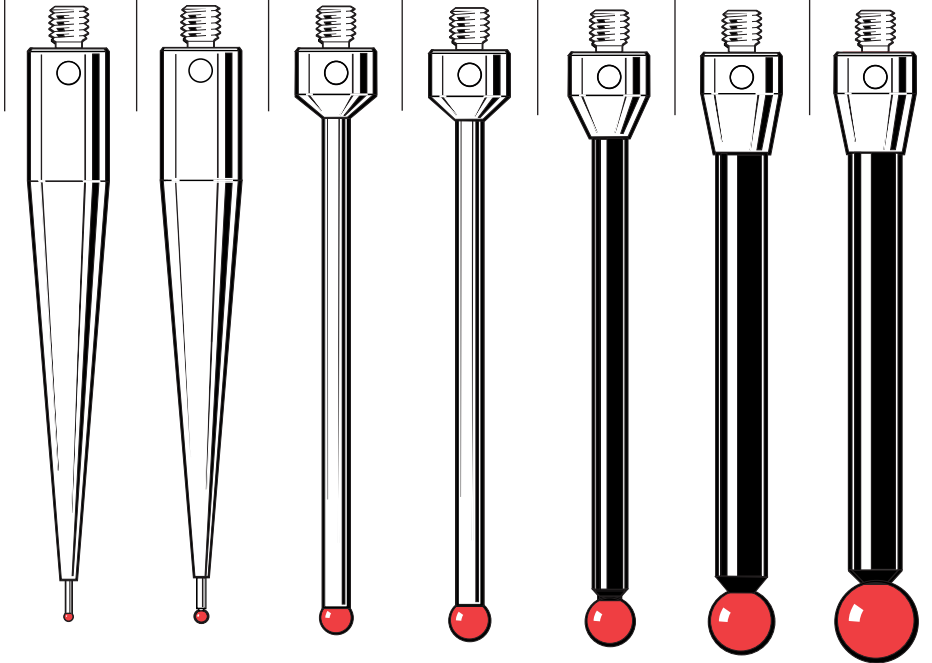
Серия 50 мм



Щупы с рубиновыми шариками (диаметр шарика 1-10 мм)

Номер для заказа	A-5003-5243	A-5003-5244	A-5003-5248	A-5003-5249	A-5003-5250	A-5003-5251	A-5003-5252
	Карбид вольфрама	Карбид вольфрама	Карбид вольфрама	Карбид вольфрама	Углеродное волокно	Углеродное волокно	Углеродное волокно
A Диаметр шарика, мм	1,0	1,5	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0
B Длина, мм	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0
C Диаметр стержневой части, мм	0,7	1,0	3,0	3,0	4,0	6,0	6,0
D ЭРД*, мм	5,0	5,0	66,0	66,0	65,1	64,5	69,5
Вес, г	23,86	23,90	11,61	11,80	6,59	9,06	10,01

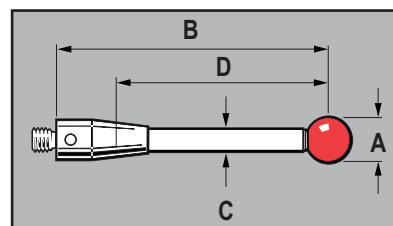
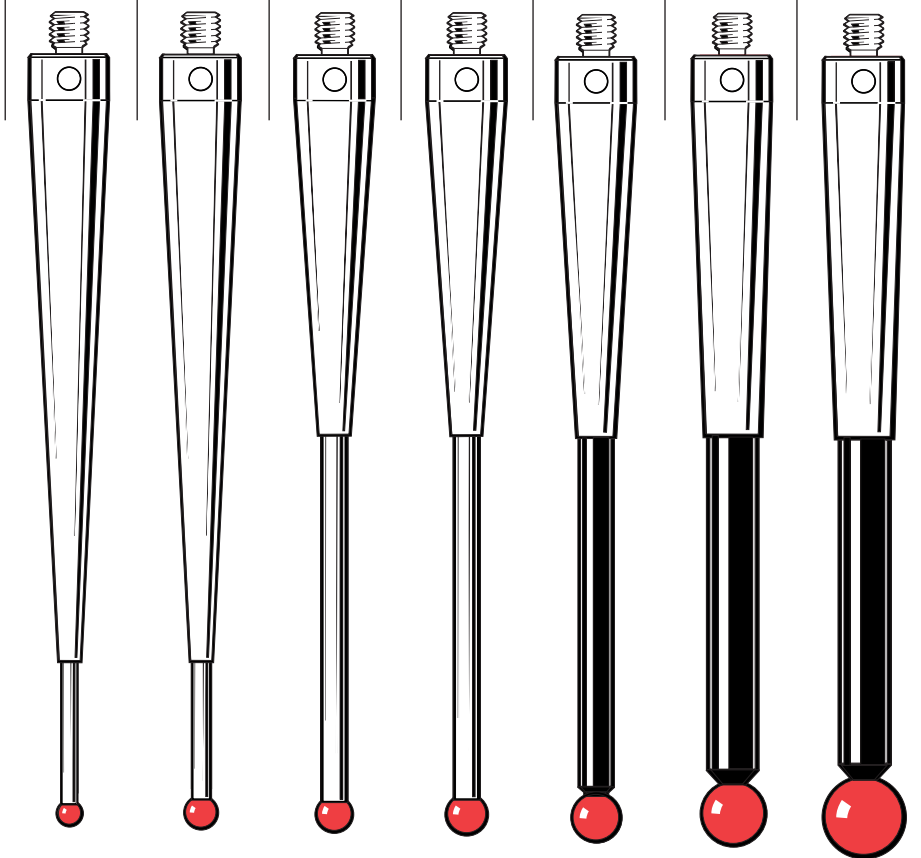
Серия 75 мм



Щупы с рубиновыми шариками (≤ 50 мм EWL)

Номер для заказа	A-5003-5253	A-5003-5255	A-5003-5256	A-5003-5257	A-5003-5259	A-5003-5261	A-5003-5263
	Карбид вольфрама	Карбид вольфрама	Карбид вольфрама	Карбид вольфрама	Углеродное волокно	Углеродное волокно	Углеродное волокно
A Диаметр шарика, мм	3,0	4,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0
B Длина, мм	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
C Диаметр стержневой части, мм	2,0	2,0	3,0	3,0	4,0	6,0	6,0
D ЭРД*, мм	20,0	30,5	50,0	50,0	58,9	50,0	95,5
Вес, г	25,71	25,75	23,07	23,31	19,66	22,97	23,91

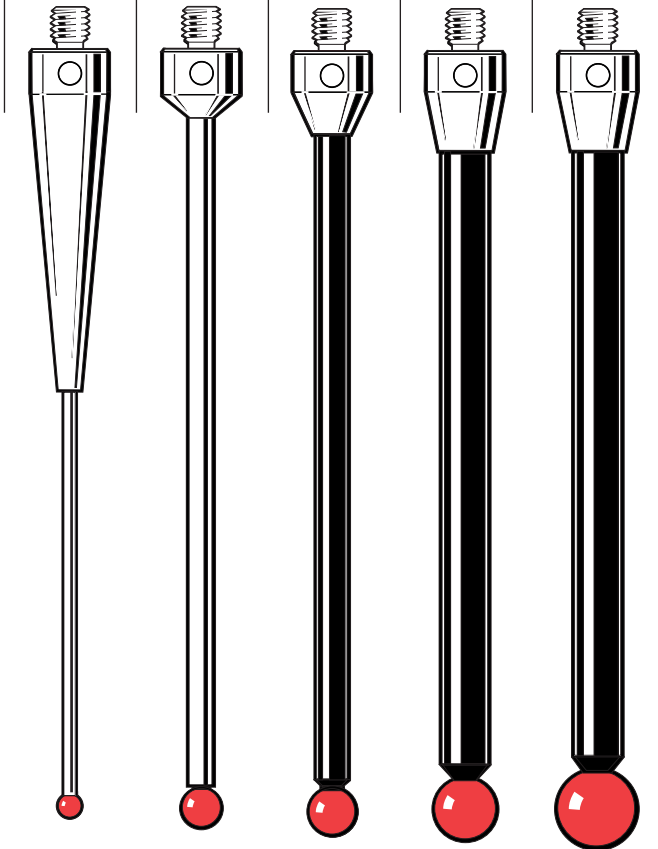
Серия 100 мм



Щупы с рубиновыми шариками (>50 мм EWL)

Номер для заказа		A-5003-5254	A-5003-5258	A-5003-5260	A-5003-5262	A-5003-5264
		Карбид вольфрама	Карбид вольфрама	Углеродное волокно	Углеродное волокно	Углеродное волокно
A	Диаметр шарика, мм	3,0	5,0	6,0	8,0	10,0
B	Длина, мм	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
C	Диаметр стержневой части, мм	1,5	3,0	4,0	6,0	6,0
D	ЭРД*, мм	55,0	91,0	90,1	89,5	94,5
	Вес, г	16,30	14,40	7,08	10,17	11,11

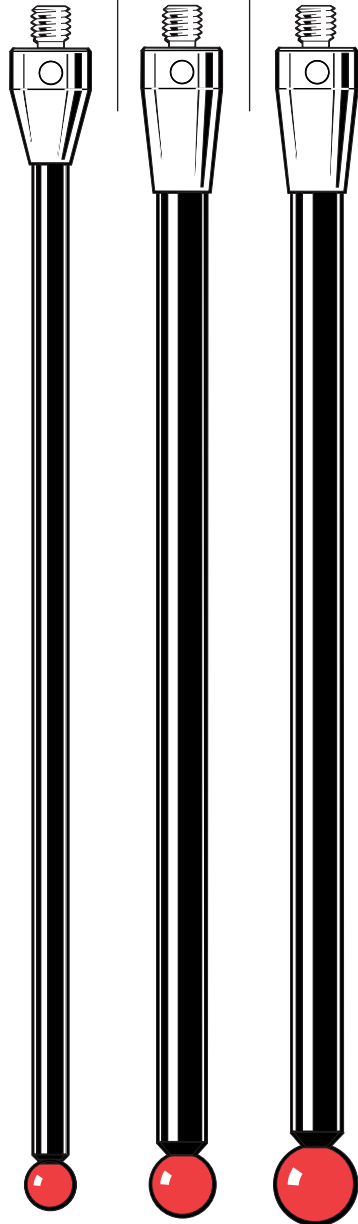
Серия 100 мм



Щупы с рубиновыми шариками (стержни из углеродного волокна)

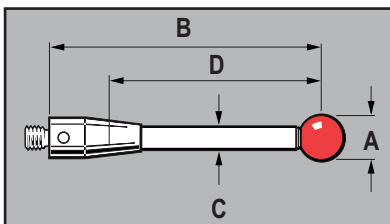
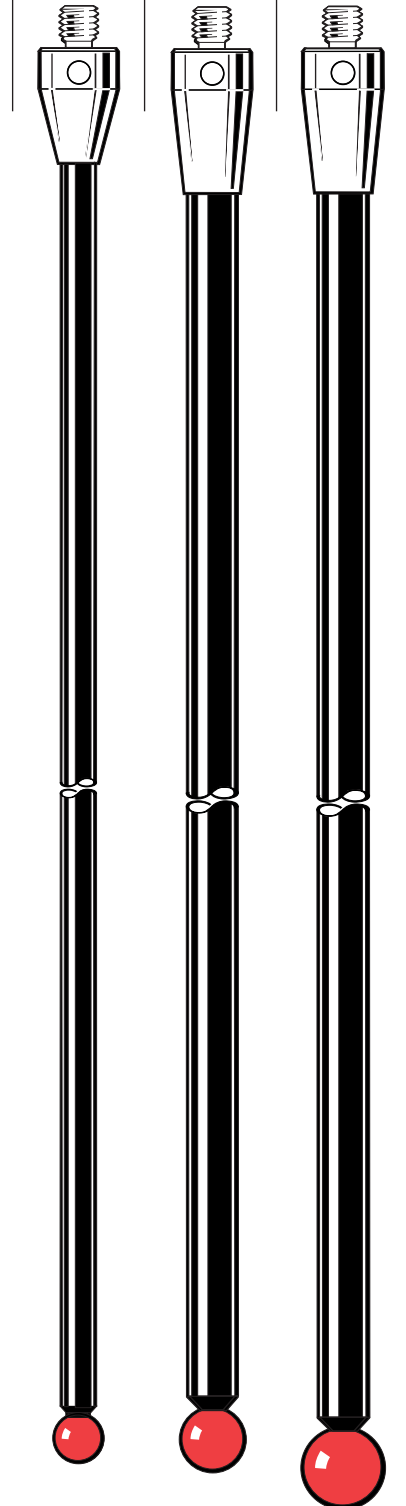
Номер для заказа	A-5003-5265	A-5003-5266	A-5003-5267
A Диаметр шарика, мм	6,0	8,0	10,0
B Длина, мм	150,0	150,0	150,0
C Диаметр стержневой части, мм	4,0	6,0	6,0
D ЭРД*, мм	137,0	135,0	144,5
Вес, г	9,09	13,71	14,66

Серия 150 мм



A-5003-5268	A-5003-5269	A-5003-5270
6,0	8,0	10,0
200,0	200,0	200,0
4,0	6,0	6,0
187,0	180,0	194,5
10,07	15,92	6,87

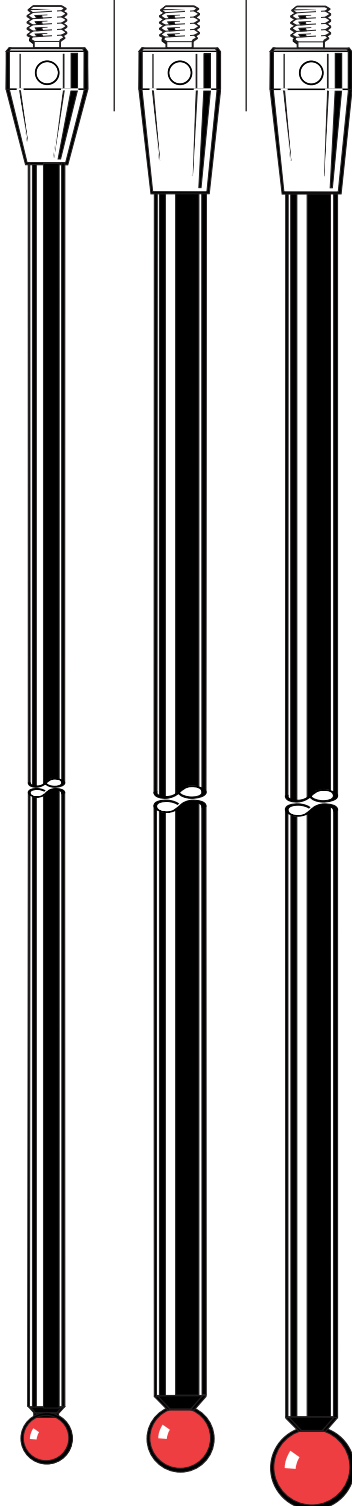
Серия 200 мм



Щупы с рубиновыми шариками (стержни из углеродного волокна)

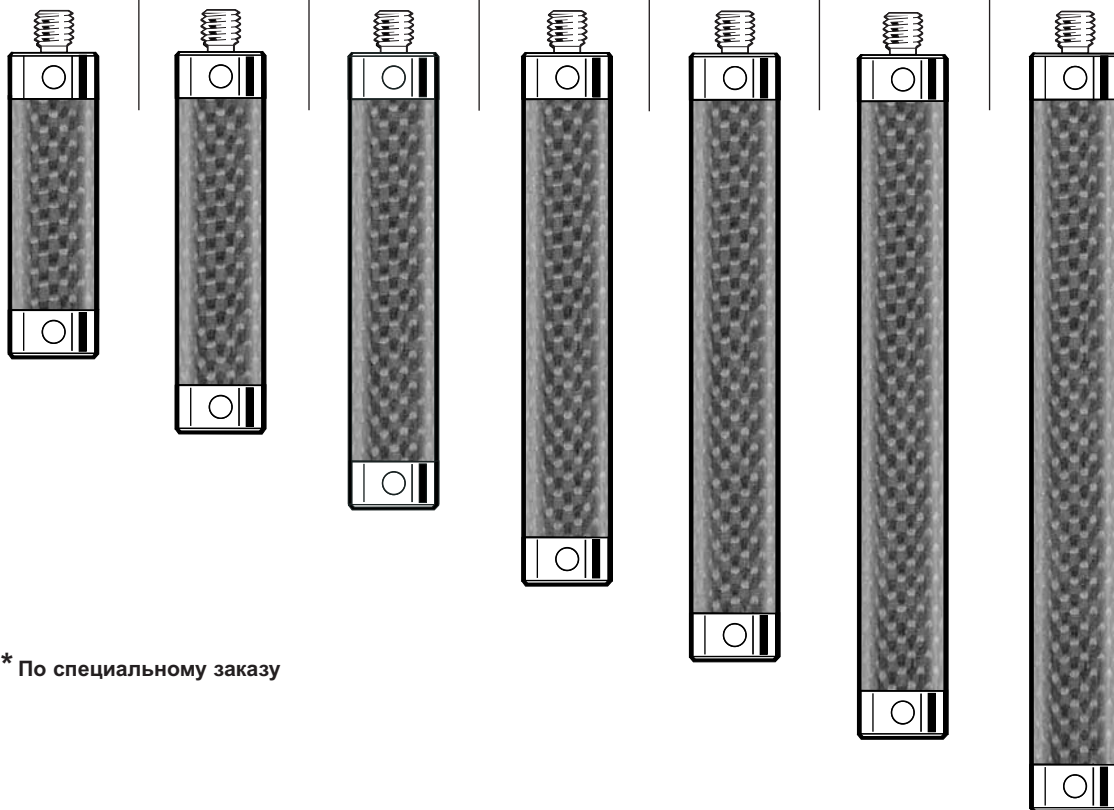
Номер для заказа	A-5003-5271	A-5003-5272	A-5003-5273
A Диаметр шарика, мм	6,0	8,0	10,0
B Длина, мм	300,0	300,0	300,0
C Диаметр стержневой части, мм	4,0	6,0	6,0
D ЭРД*, мм	287,0	280,0	294,5
Вес, г	12,02	20,33	21,28

Серия 300 мм



Удлинители щупов – стержни из углеродного волокна с титановыми соединительными наконечниками; диаметр стержня 11 мм)

Номер для заказа	*A-5555-0647	*A-5555-0648	*A-5555-0649	*A-5555-0623	*A-5555-0650	*A-5555-0651	*A-5555-0652
Длина, мм	40,0	50,0	60,0	70,0	80,0	90,0	100,0
Диаметр стержневой части, мм	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0
Вес, г	7,6	8,3	9,0	9,7	10,4	11,1	11,8

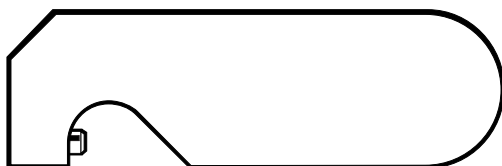


* По специальному заказу

Инструмент для удлинителей с резьбой М5

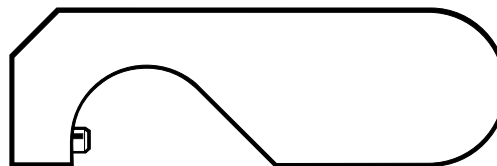
A-5003-6134

Для удлинителей с резьбой М5 и
диаметром стержня 11 мм



A-5003-6135

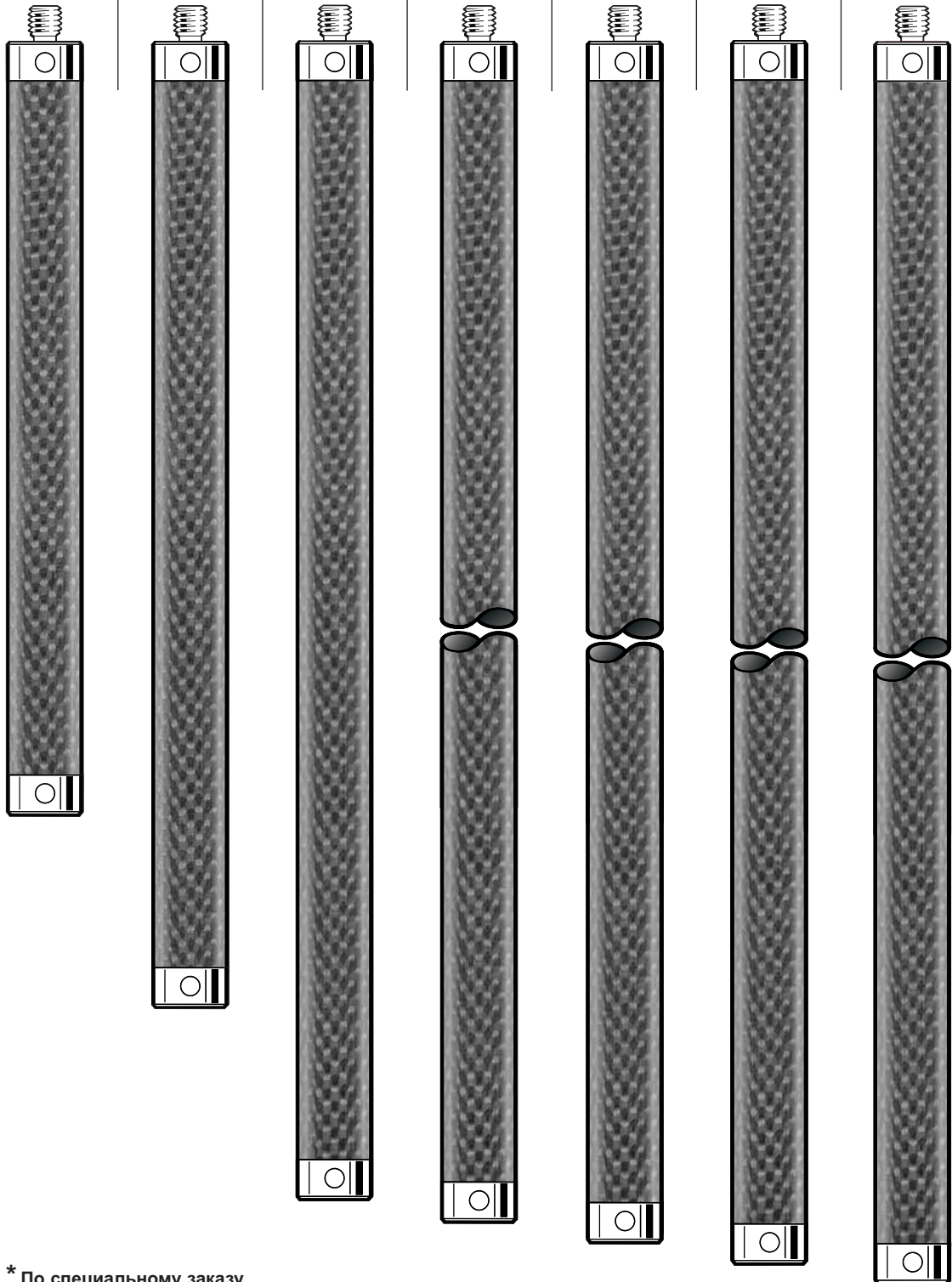
Для удлинителей с резьбой М5 и
диаметром стержня 20 мм



Эти приспособления предназначены для монтажа удлинителей щупов на датчики Renishaw таким образом, чтобы не вызывать внутренних повреждений.

Удлинитель шупов – стержни из углеродного волокна с титановыми соединительными наконечниками; диаметр стержня 11 мм)

Номер для заказа	*A-5555-0425	*A-5555-0424	*A-5555-0653	*A-5555-0654	*A-5555-0655	*A-5555-0642	*A-5555-0656
Длина, мм	120,0	150,0	180,0	200,0	250,0	300,0	400,0
Диаметр стержневой части, мм	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0
Вес, г	13,2	15,4	17,5	18,9	22,4	25,9	33,0



* По специальному заказу

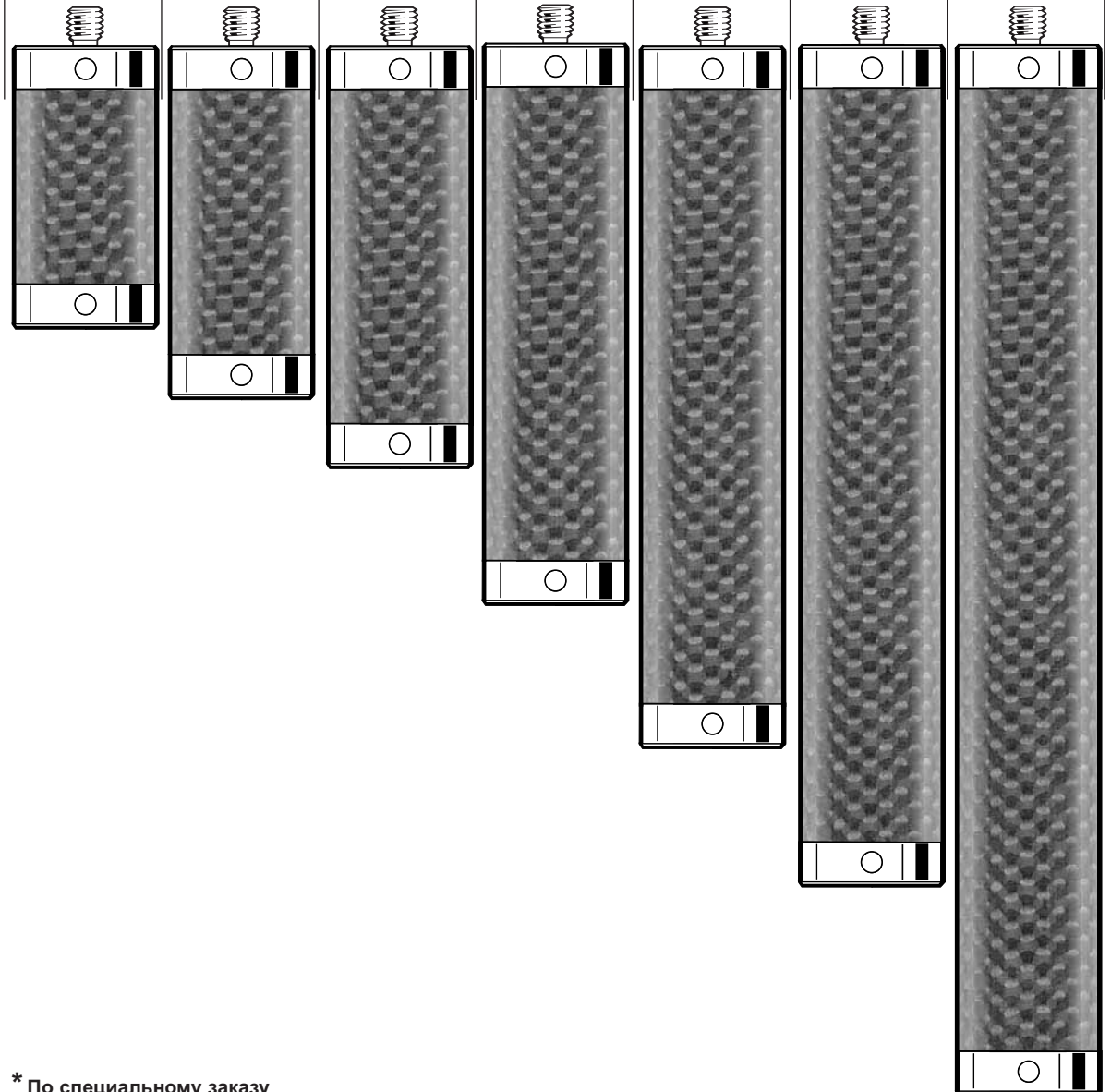
Щупы и их комплектующие

Серия щупов с
резьбой М5

6.11

Удлинитель щупов – стержни из углеродного волокна с титановыми соединительными наконечниками; диаметр стержня 20 мм)

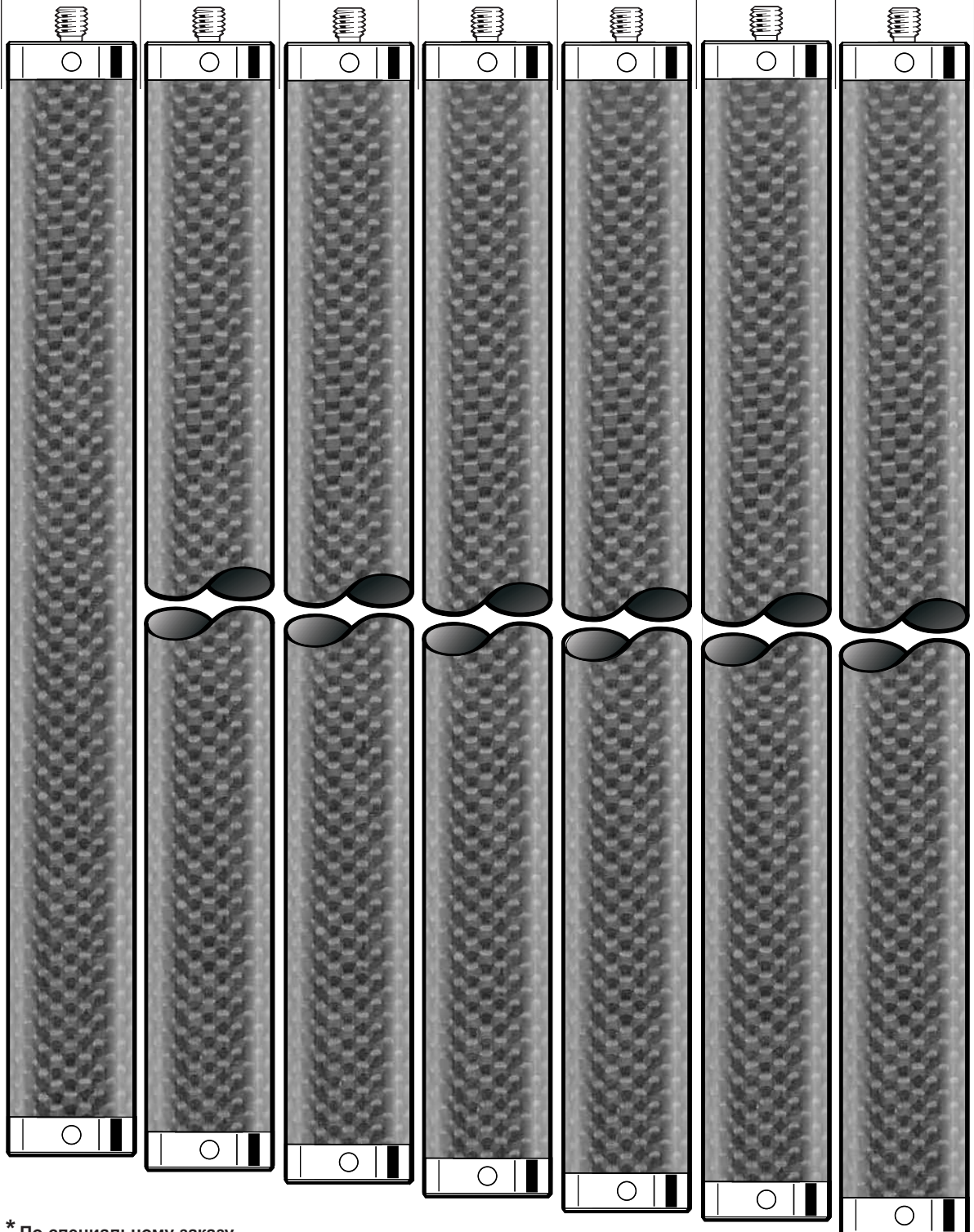
Номер для заказа	*А-5555-0620	*А-5555-0657	*А-5555-0658	*А-5555-0621	*А-5555-0659	*А-5555-0660	*А-5555-0661
Длина, мм	40,0	50,0	60,0	80,0	100,0	120,0	150,0
Диаметр стержневой части, мм	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0
Вес, г	23,8	25,1	26,5	29,3	32,1	34,9	39,0



* По специальному заказу

Удлинитель шупов – стержни из углеродного волокна с титановыми соединительными наконечниками; диаметр стержня 20 мм)

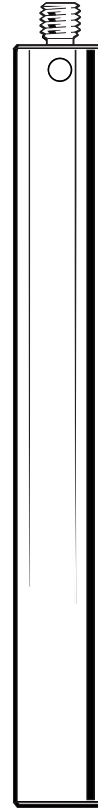
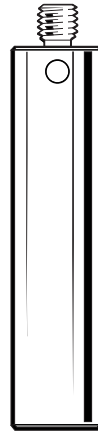
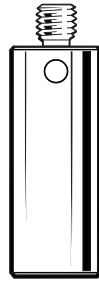
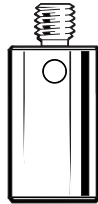
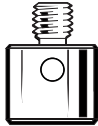
Номер для заказа	*A-5555-0662	*A-5555-0663	*A-5555-0427	*A-5555-0664	*A-5555-0665	*A-5555-0667	*A-5555-0668
Длина, мм	180,0	200,0	250,0	300,0	400,0	500,0	600,0
Диаметр стержневой части, мм	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0
Вес, г	43,2	46,0	52,9	59,9	73,8	87,7	101,5



* По специальному заказу

Удлинители щупов – нержавеющая сталь

Номер для заказа	A-5555-0142	A-5555-0140	A-5555-0669	A-5555-0670	A-5555-0136
Длина, мм	10,0	20,0	30,0	50,0	100,0
Диаметр стержневой части, мм	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0
Вес, г	6,0	13,0	20,0	34,8	73,0




Удлинитель щупов – алюминий

Номер для заказа	A-5555-0671	A-5555-0127	A-5555-0125
Длина, мм	50,0	100,0	200,0
Диаметр стержневой части, мм	20,0	20,0	20,0
Вес, г	47,2	50,0	85,0



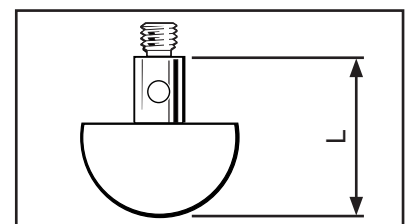
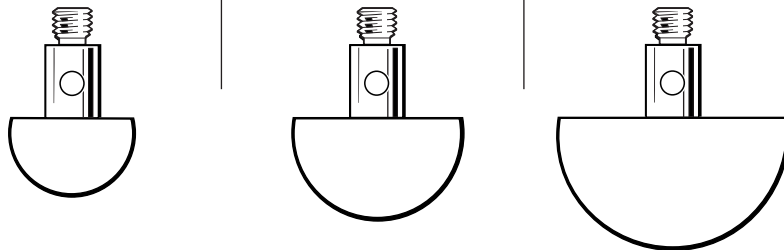
Щупы с дисковыми наконечниками

Номер для заказа	A-5003-5288	A-5003-5289	A-5003-5290	A-5003-5291
	Сталь серебрянка	Сталь серебрянка	Сталь серебрянка	Сталь серебрянка
Disc dia, мм	12,0	21,0	35,0	63,5
Толщина диска, мм	3,0	3,0	5,0	5,0
Высота контактного ролика, мм	5,0	5,0	8,0	8,0
Вес, г	2,52	5,23	14,00	51,00

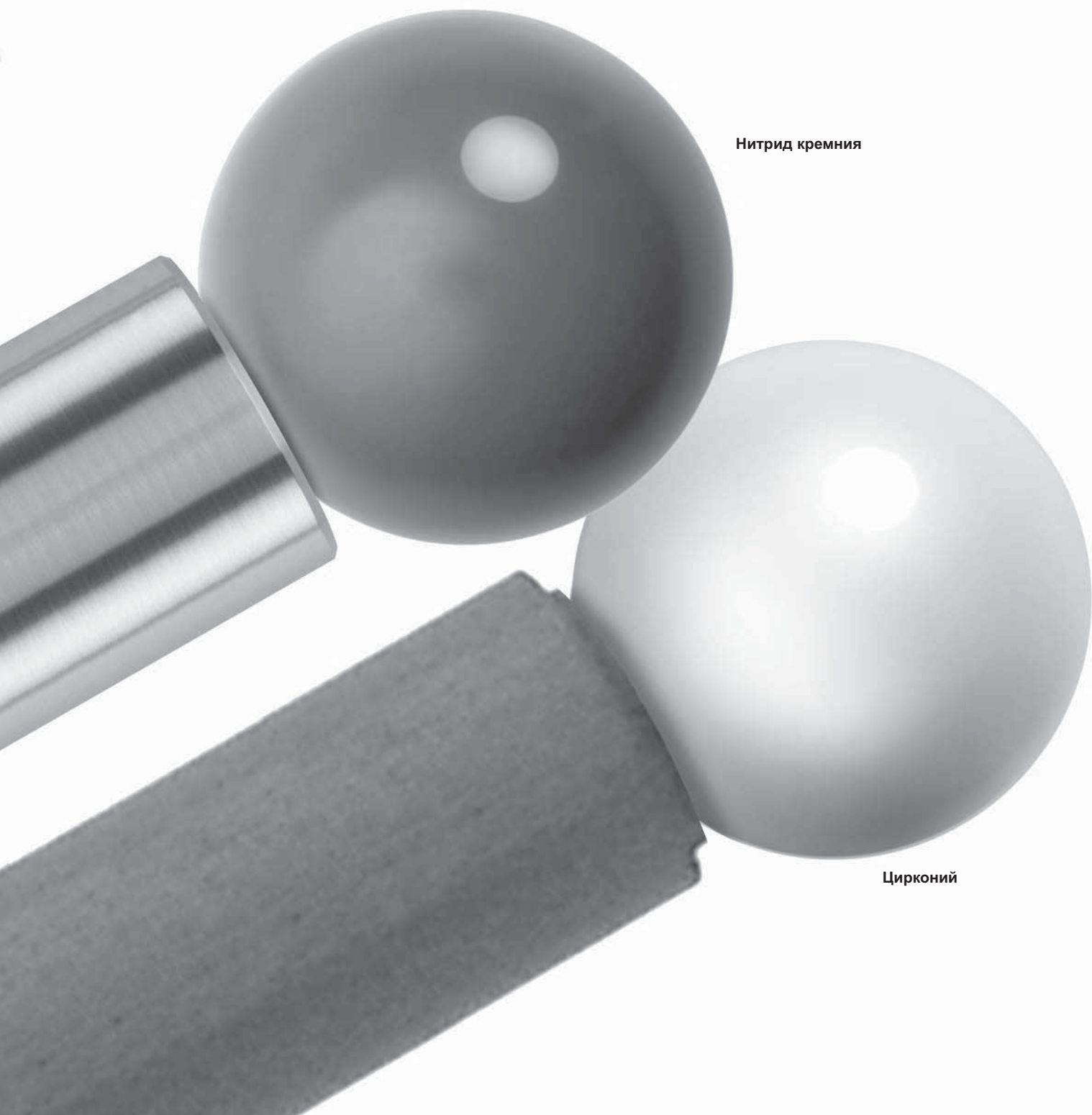


Щупы с полусферой

Номер для заказа	A-5003-5275	A-5003-5276	A-5003-5277
	Керамика	Керамика	Керамика
Диаметр шарика, мм	16,0	22,0	30,0
Длина, мм	19,5	20,5	26,5
Вес, г	7,0	10,0	15,5



Специальные материалы для изготовления шариков



Нитрид кремния

Цирконий

При контактном сканировании для сбора данных измерений происходит скольжение твердого шарика щупа по поверхности из различных материалов. В случае отсутствия соответствующей смазки форма шарика щупа может меняться в результате съема материала с поверхности или из-за износа. Это может привести к ошибочным результатам измерений.

Степень изменения формы зависит от свойств материалов как шарика щупа, так и поверхности, а также от контактного усилия, шага сканирования и вида распределения зоны контакта по поверхности шарика.

В настоящее время нет такого материала для изготовления шариков щупов, который был бы устойчив к этому эффекту при сканировании поверхностей всех применяемых в промышленности материалов. Хотя рубин является при решении большинства задач наилучшим материалом для шариков щупов, существует два случая, в которых рекомендуется использовать шарика, изготовленные из других материалов.

Первый случай относится к сканированию по алюминию при тяжелом режиме работы. Из-за притяжения материалов может возникать явление, известное как “адгезионный износ”, при котором на шарике происходит нарастание алюминия, переходящего с контролируемой поверхности. В этих случаях лучшим материалом для изготовления шарика является нитрид кремния.

Второй случай, когда применение рубина может оказаться проблематичным, – сканирование изделий из чугуна в жестких условиях работы. Взаимодействие между двумя материалами может приводить к износу поверхности рубинового шарика. Для таких задач рекомендуется использовать щупы со сферическими наконечниками из циркония.



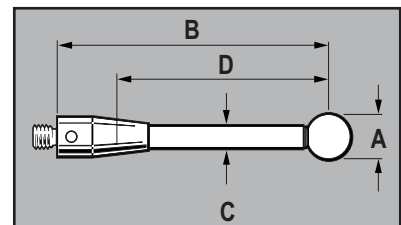
Многие свойства **нитрида кремния** сходны со свойствами рубина. Это очень твердый и износостойкий керамический материал, из которого можно изготавливать шарики с малым отклонением от сферичности. Поверхность шарика может быть дополнительно отполирована. Нитрид кремния не притягивает частицы алюминия, в связи с чем, в отличие от рубина, не подвержен адгезионному износу. Однако нитрид кремния имеет значительный “абразивный износ” при сканировании по стальным поверхностям, поэтому область его применения ограничивается, главным образом, алюминием.



Двуокись циркония 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.

Щупы с шариками из нитрида кремния (M3)

Номер для заказа	A-5003-5723	A-5003-5061	A-5003-5724	A-5003-5725	A-5003-5726	A-5003-5727
	Нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь	Карбид вольфрама	Керамика	Углеродное волокно	Углеродное волокно
Резьба	M3	M3	M3	M3	M3	M3
A Диаметр шарика, мм	2,0	4,0	2,0	4,0	6,0	6,0
B Длина, мм	21,0	21,0	30,0	50,0	75,0	100,0
C Диаметр стержневой части, мм	1,4	2,5	1,5	2,0	4,0	4,0
D ЭРД*, мм	9,63	17,2	22,8	46,0	75,0	100,0
Вес, г	1,00	1,28	1,32	1,22	2,32	2,81

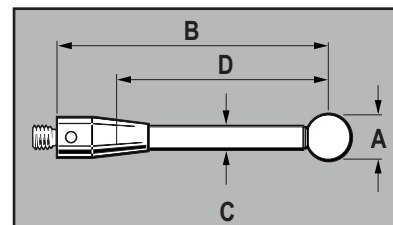
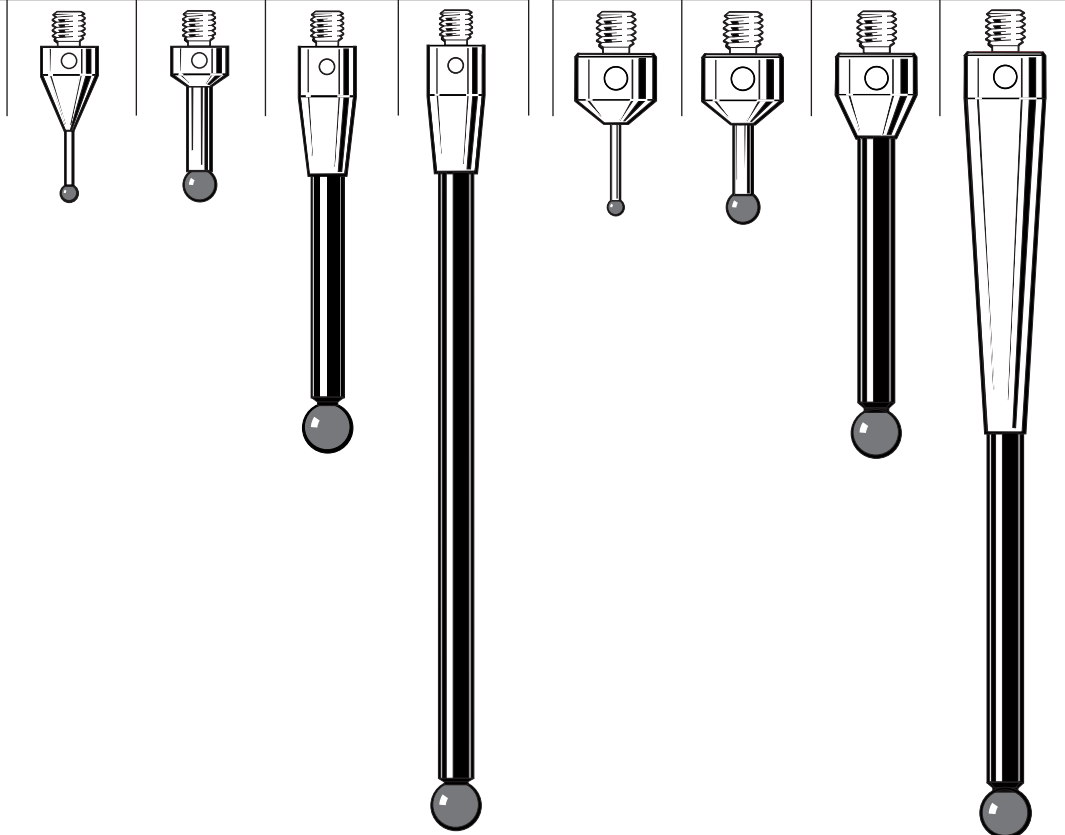


Многие свойства **нитрида кремния** сходны со свойствами рубина. Это очень твердый и износостойкий керамический материал, из которого можно изготавливать шарики с малым отклонением от сферичности. Поверхность шарика может быть дополнительно отполирована. **Нитрид кремния** не притягивает частицы алюминия, поэтому, в отличие от рубина, этот материал не подвержен адгезионному износу. Однако **нитрид кремния** имеет значительный абразивный износ при сканировании по стальным поверхностям, поэтому область его применения ограничивается, главным образом, алюминием.

* Эффективная рабочая длина

Щупы с шариками из нитрида кремния (M4 и M5)

Номер для заказа	A-5003-5728	A-5003-5729	A-5003-5730	A-5003-5731	A-5003-5732	A-5003-5733	A-5003-5734	A-5003-5735
	Нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь	Углеродное волокно	Углеродное волокно	Карбид вольфрама	Карбид вольфрама	Углеродное волокно	Углеродное волокно
Резьба	M4	M4	M4	M4	M5	M5	M5	M5
A Диаметр шарика, мм	2,0	4,0	6,0	6,0	2,0	4,0	6,0	6,0
B Длина, мм	19,0	18,0	50,0	100,0	20,0	20,0	50,0	100,0
C Диаметр стержневой части, мм	1,4	3,0	4,4	4,4	1,0	2,0	4,0	4,0
D ЭРД*, мм	9,2	13,7	38,5	88,5	11,0	11,9	39,5	56,9
Вес, г	2,30	2,08	5,02	6,12	4,70	5,17	6,02	19,58



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, поэтому, в отличие от рубина, этот материал не подвержен адгезионному износу. Однако **нитрид кремния** имеет значительный абразивный износ при сканировании по стальным поверхностям, поэтому область его применения ограничивается, главным образом, алюминием.

Щупы шариками из двуокиси циркония (M3)

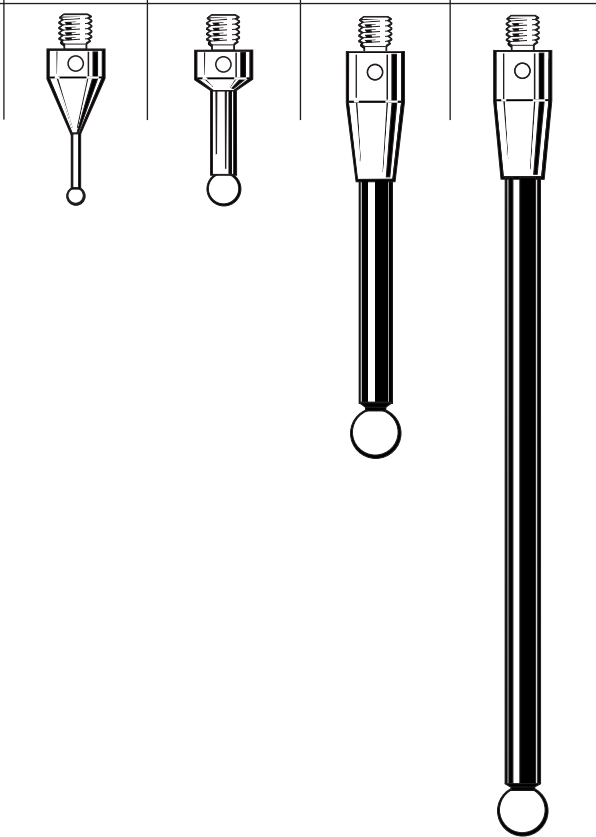
Номер для заказа	A-5003-5736	A-5003-5737	A-5003-5738	A-5003-5739	A-5003-5740	A-5003-5741
	Нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь	Карбид вольфрама	Керамика	Углеродное волокно	Углеродное волокно
Резьба	M3	M3	M3	M3	M3	M3
A Диаметр шарика, мм	2,0	4,0	2,0	4,0	6,0	6,0
B Длина, мм	21,0	21,0	30,0	50,0	75,0	100,0
C Диаметр стержневой части, мм	1,4	2,5	1,5	2,0	4,0	4,0
D ЭРД*, мм	9,63	17,2	22,8	46,0	75,0	100,0
Вес, г	1,03	1,60	1,35	1,54	3,39	3,88



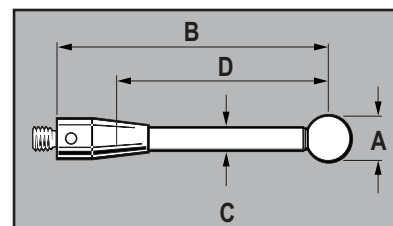
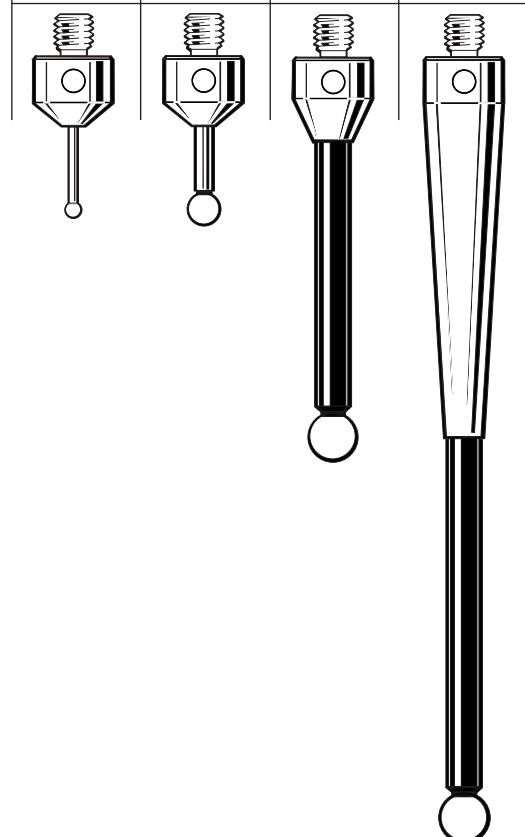
Цирконий представляет собой исключительно прочный керамический материал, по твердости и износу мало уступающий рубину. Благодаря своим поверхностным свойствам этот материал идеально подходит для выполнения сканирования в жестких условиях на деталях из чугуна.

Щупы с шариками из двуокиси циркония (M4 и M5)

Номер для заказа	A-5003-5742	A-5003-5743	A-5003-5744	A-5003-5745
	Нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь	Углеродное волокно	Углеродное волокно
Резьба	M4	M4	M4	M4
A Диаметр шарика, мм	2,0	4,0	6,0	6,0
B Длина, мм	19,0	18,0	50,0	100,0
C Диаметр стержневой части, мм	1,4	3,0	4,4	4,4
D ЭРД*, мм	9,2	13,7	38,5	88,5
Вес, г	2,33	2,40	6,09	7,19



A-5003-5746	A-5003-5747	A-5003-5748	A-5003-5749
Карбид вольфрама	Карбид вольфрама	Углеродное волокно	Углеродное волокно
M5	M5	M5	M5
2,0	4,0	6,0	6,0
20,0	20,0	50,0	100,0
1,0	2,0	4,0	4,0
11,0	11,9	39,5	58,9
4,73	5,49	7,09	20,65



Цирконий представляет собой исключительно прочный керамический материал, по твердости и износу мало уступающий рубину. Благодаря своим поверхностным свойствам этот материал идеально подходит для выполнения сканирования в жестких условиях на деталях из чугуна.

Щупы для КИМ Faro Arm

Щупы для КИМ
Faro Arm

8.0



Щупы для КИМ Faro Arm

Эти щупы разработаны специально для переносных КИМ Faro Arm. Они имеют очень прочную конструкцию, в которой используются шарики из двуоксида циркония класса 5, отличающиеся высокой степенью сопротивления развитию трещин. Шарики закрепляются ударостойким клеем на прочном стержне из карбида вольфрама. Для обеспечения максимальной жесткости и исключительной прочности соединения между стержнем и корпусом применяются специальные методы конструирования.

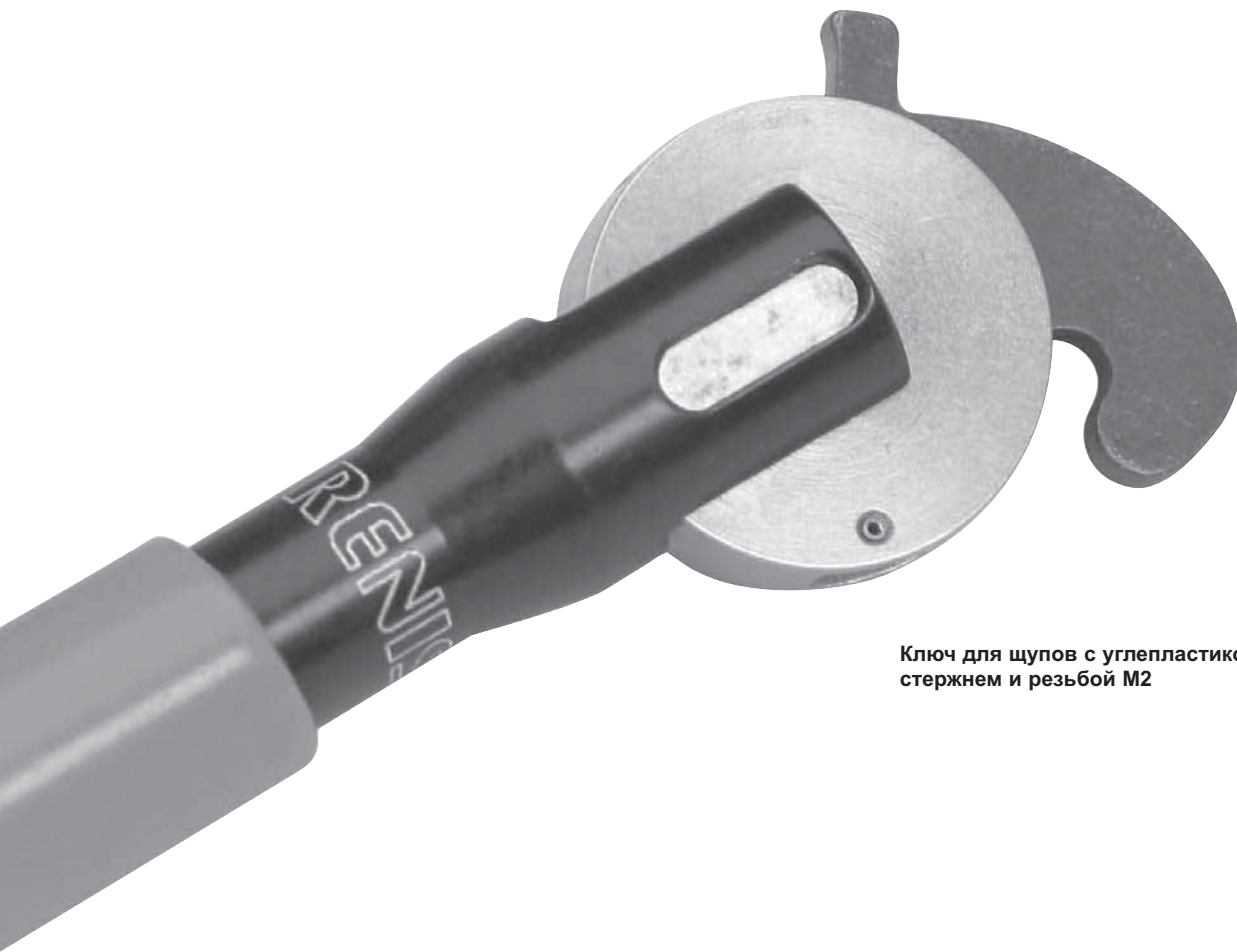
Щупы с дюймовой резьбой 1¼–20 UN

Номер для заказа	A-5003-7673	A-5003-7674	A-5003-7675
Диаметр шарика. (мм)	3	6	-
Габаритные размеры (мм)	57	57	57

Щупы с резьбой М6







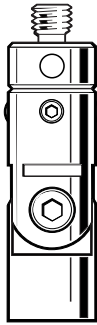
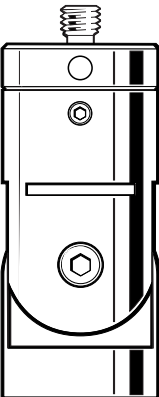
Номер для заказа	A-5003-7676	A-5003-7677	A-5003-7678	A-5003-7679
Диаметр шарика	1/8 in	1/4 in	3 мм	6 мм
Габаритные размеры (мм)	3	43	43	43

Дополнительные приспособления



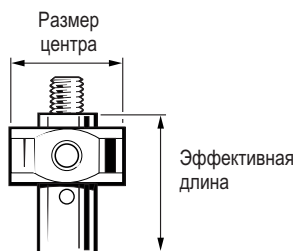
Ключ для щупов с углепластиковым
стержнем и резьбой M2




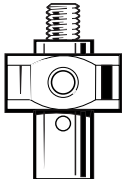
Шарнирные сочленения

Номер для заказа	A-5000-7534	A-5003-4697	A-5000-9902 Угловая система	A-5000-7616	A-5003-4686 Угловая система	A-5003-4689 Угловая система	*A-5003-5278 Угловая система	A-5003-5279 Угловая система
Резьба	M2	M2	M2	M3	M3	M4	M5	M5
Эффективная длина, мм	8,0	13,5	16,5	12,0	17,0	33,0	36,5	46,5
Смещение центра, мм	4,5	-	-	6,0	-	-	-	-
Вес, г	1,6	1,1	1,3	3,7	1,5	9,8	16,5	64,9
								

* Не используется с SP80

Центры звездообразных сборок щупов

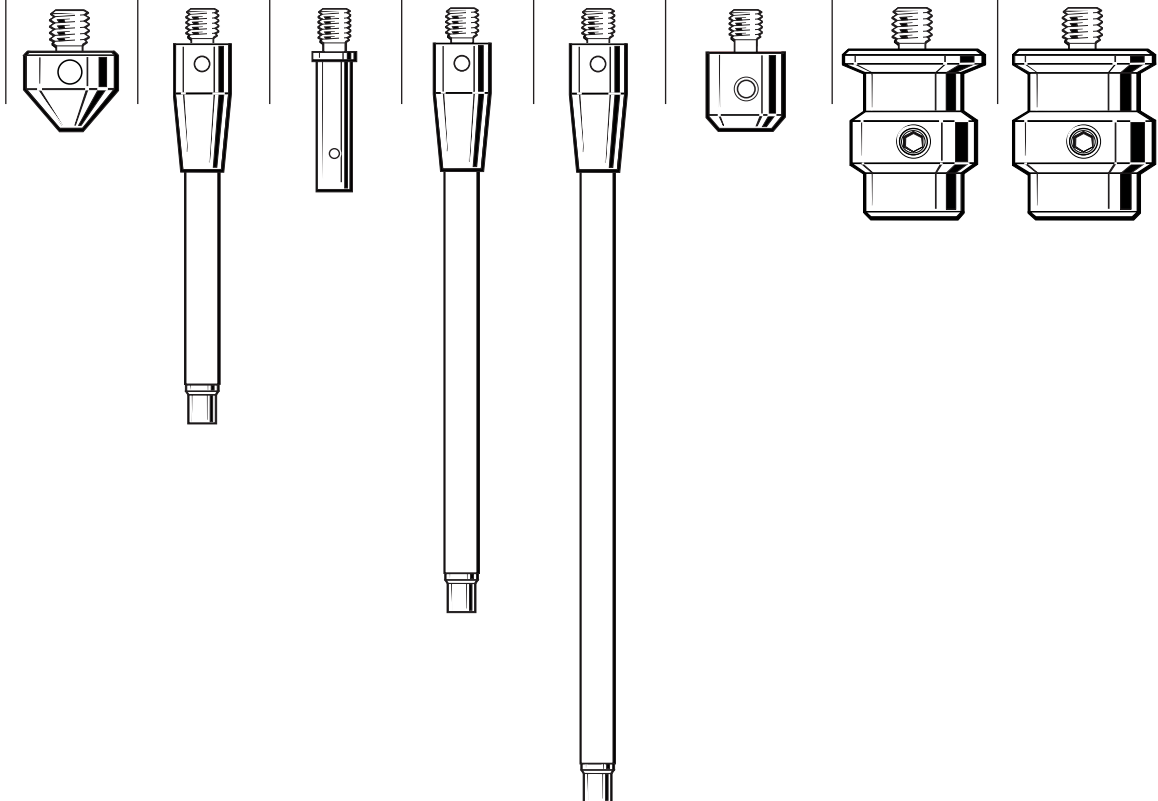


Номер для заказа	A-5000-8395 4-осевой	A-5000-3627 5-осевой	A-5000-7610 5-осевой	A-5000-7792 5-осевой
Резьба	M2	M2	M3	M4
Эффективная длина, мм	7,5	7,5	13,0	18,0
Centre size мм	7,5	7,0	10,0	15,0
Вес, г	1,1	0,8	3,6	12,1
				

Переходники

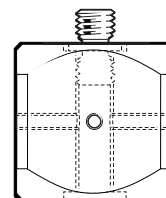
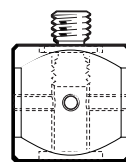
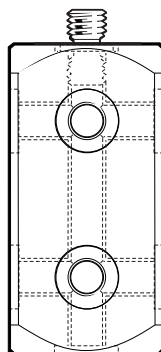
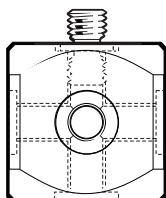
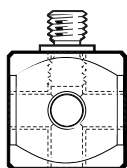
Номер для заказа	M-5000-4164	M-5000-4163	M-5000-6622	M-5000-6714	M-5000-6625	M-5000-9301	A-5003-0856	A-5555-0227
	Нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь
ая/внутренняя резьба	M2/M3	M3/M2	M4/M2	M4/M3	M4/M3	M5/M4	M5/M4	M5/M3
Длина, мм	7,0	5,0	5,0	9,0	20,0	6,5	9,0	10,0
Вес, г	0,4	0,6	1,5	1,4	3,2	6,0	4,6	5,0
								

Номер для заказа	A-5555-0226	A-5000-7751	M-5000-8167	A-5000-7752	A-5000-7753	A-2054-4657	A-5000-9302	A-5000-9303
	Нержавеющая сталь	Керамика	Нержавеющая сталь	Керамика	Керамика	Нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь
ая/внутренняя резьба	M5/M2	M4/M3	TF6/M3	M4/M3	M4/M3	M4/Ø 4.5	M5/Ø 8.0	M5/Ø 10.0
Длина, мм	10,0	50,0	18,0	75,0	100,0	10,0	22,0	22,0
Вес, г	5,0	4,4	1,9	5,2	6,3	5,0	18,0	20,0

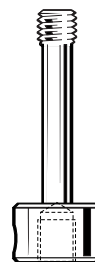
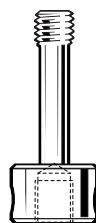
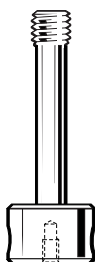
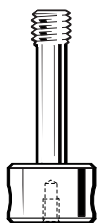


Болты и кубические детали

Номер для заказа	A-5555-0189	A-5555-0190	A-5555-0194	A-5003-5683	A-5003-5684
	Титан	Титан	Титан	Титан	Титан
Резьба	M5	M5	M5	M5 – M2	M5 – M2
Длина, мм	15,0	20,0	20,0	15,0	20,0
Ширина мм	15,0	20,0	40,0	15,0	20,0
Вес, г	12,85	32,55	63,50	13,75	35,18

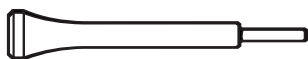


Номер для заказа	A-5003-5679 Нержавеющая сталь	A-5003-5678 Нержавеющая сталь	A-5003-5677 Нержавеющая сталь	A-5003-5676 Нержавеющая сталь
Резьба	M5 – M2	M5 – M2	M5	M5
Длина, мм	28,0	33,0	28,0	33,0
Вес, г	6,7	7,1	6,0	6,4



Инструментарий для щупов

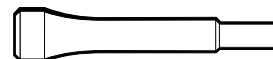
M-5000-3540
Для щупов с резьбой
M2 и M3



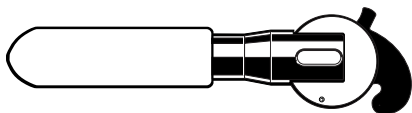
M-5000-3707
Для щупов с
резьбой M4



M-5000-9304
Для щупов с
резьбой M5

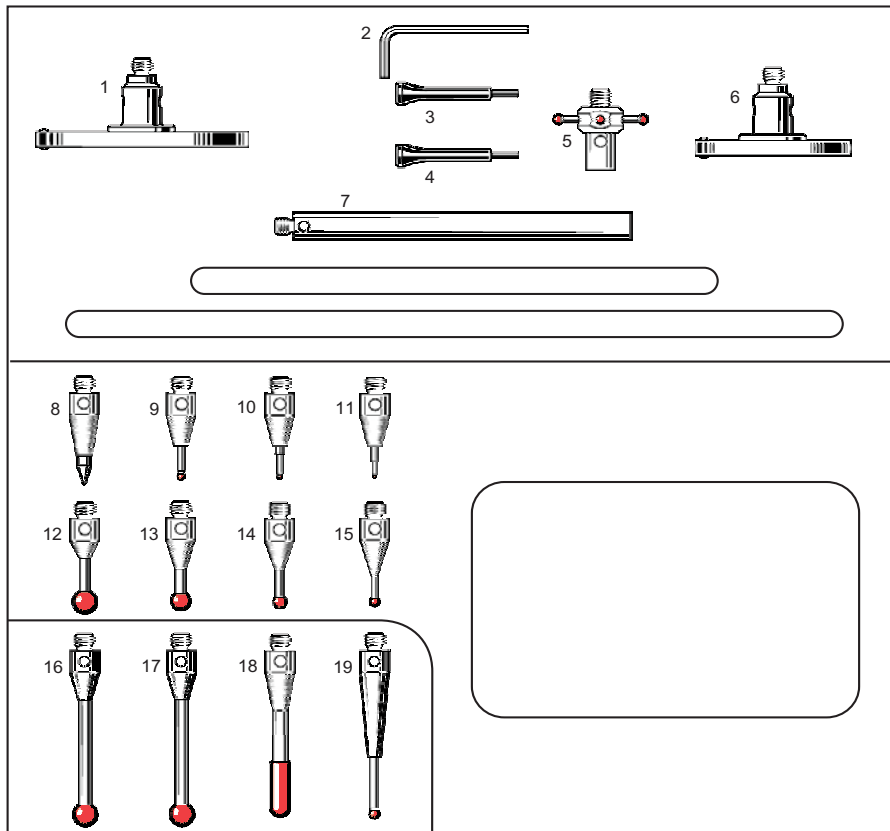


A-5003-2300
Для серии щупов из углеродного
волокна с резьбой M2



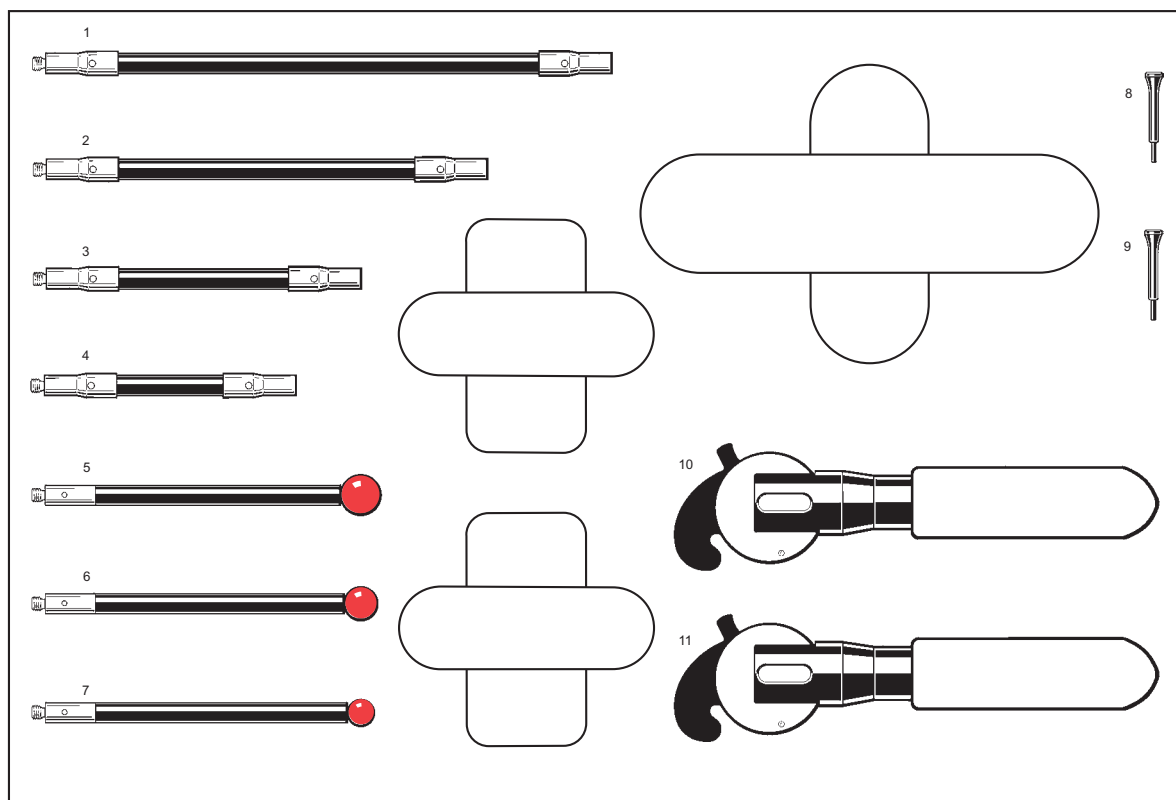
Комплекты щупов с резьбой M2

A-5000-0002 Дополнительный комплект щупов с резьбой M2



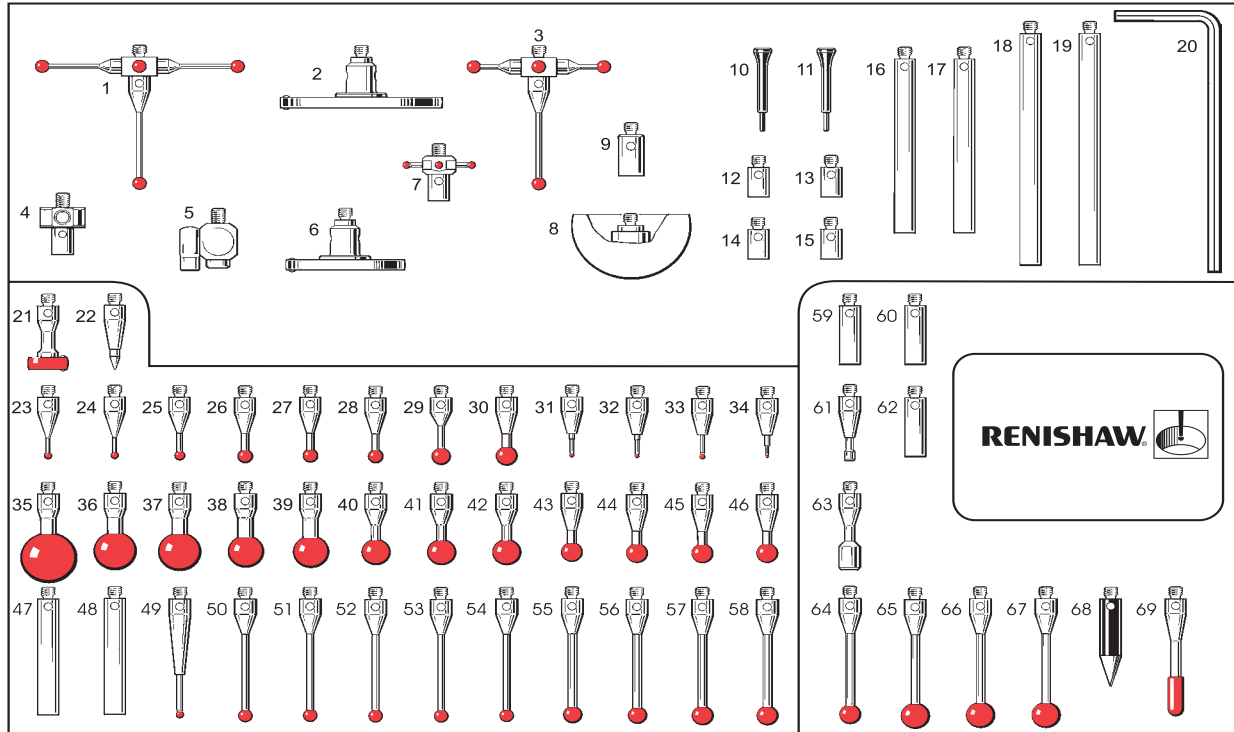
Положение	Номер для заказа	Описание
1	A-5000-7810	M2 DSC D25SLVS T1.5 L8.6 BR-Y2.5
2	P-TL01-0150	S3 HEXWRENCH 1.5MM A/F
3	M-5000-3540	M2-M3 STYLUS TOOL
4	M-5000-3540	M2-M3 STYLUS TOOL
5	A-5000-7811	M2 STR D14BALL L7.5T S10
6	A-5000-7809	M2 DSC D18SLVS T1.5 L8.6 BR-Y1.5
7	M-5000-7779	M2 EXT L40 d3SS
8	A-5000-7813	M2 PNT D1.4TC 30degL10
9	A-5000-7801	M2 STY D0.7R L10 EWL4 d0.5TC
10	A-5000-7805	M2 STY D0.5R L10 EWL3 d0.4TC
11	A-5000-7800	M2 STY D0.3R L10 EWL2 d0.2TC
12	A-5000-7803	M2 STY D2.5R L10 EWL6 d1SS
13	A-5000-7807	M2 STY D2R L10 EWL6 d1SS
14	A-5000-7802	M2 STY D1.5R L10 EWL4.5 d0.7SS
15	A-5000-7806	M2 STY D1R L10 EWL4.5 d0.7SS
16	A-5000-7804	M2 STY D2.5R L20 EWL14 d1.4SS
17	A-5000-7804	M2 STY D2.5R L20 EWL14 d1.4SS
18	A-5000-7812	M2 SPH D2R L20 EWL7.2 SS
19	A-5000-7808	M2 STY D1R L20 EWL7 d0.7TC

A-5003-2310 Комплект щупов с резьбой M2 с повышенными рабочими характеристиками



Положение	Номер для заказа	Описание
1	A-5003-2283	M2 EXT L90 d3CF
2	A-5003-2282	M2 EXT L70 d3CF
3	A-5003-2281	M2 EXT L50 d3CF
4	A-5003-2280	M2 EXT L40 d3CF
5	A-5003-2287	M2 STY D6R L50 EWL50 d3CF
6	A-5003-2286	M2 STY D5R L50 EWL50 d3CF
7	A-5003-2285	M2 STY D4R L50 EWL50 d3CF
8	M-5000-3540	M2-M3 STYLUS TOOL
9	M-5000-3540	M2-M3 STYLUS TOOL
10	A-5003-2300	M2 STYLUS TOOL CF RANGE
11	A-5003-2300	M2 STYLUS TOOL CF RANGE

A-5000-0001 Полный комплект шупов с резьбой M2



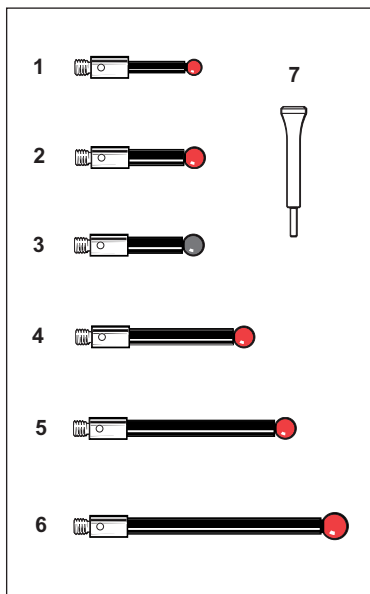
Положение	Номер для заказа	Описание
1	A-5000-3626	M2 STR D2 5BALL L19.2 S30
2	A-5000-7810	M2 DSC D25SLVS T1.5 L8.6 BR-Y2.5
3	A-5000-7629	M2 STR D2 5BALL L19.2 S18
4	A-5000-3627	M2 ACC CENTRE 5WAY
5	A-5000-7534	M2 ACC KNUCKLE OFFSET
6	A-5000-7809	M2 DSC D18SLVS T1.5 L8.6 BR-Y2.5
7	A-5000-7811	M2 STR D1 4BALL L7.5 S10
8	A-5000-3614	M2 HEM D18CE
9	M-5000-4164	M2-M3 EXT L7SS
10	A-5000-3540	M2-M3 STYLUS TOOL
11	A-5000-3540	M2-M3 STYLUS TOOL
12	M-5000-7634	M2 EXT L5 d3SS
13	M-5000-7634	M2 EXT L5 d3SS
14	M-5000-7634	M2 EXT L5 d3SS
15	M-5000-7634	M2 EXT L5 d3SS
16	M-5000-4162	M2 EXT L30 d3SS
17	M-5000-4162	M2 EXT L30 d3SS
18	M-5000-7779	M2 EXT L40 d3SS
19	M-5000-7779	M2 EXT L40 d3SS
20	P-TL01-0150	S3 HEXWRENCH 1.5MMA/F
21	A-5000-3611	M2 DSC D6R T1.2 L10 BR-Y2
22	A-5000-7813	M2 PNT D1.4TC 30deg L10
23	A-5000-7806	M2 STY D1R L10 EWL4.5 d0.7SS
24	A-5000-7806	M2 STY D1R L10 EWL4.5 d0.7SS
25	A-5000-7802	M2 STY D1.5R L10 EWL4.5 d0.7SS
26	A-5000-7807	M2 STY D2R L10 EWL6 d1SS
27	A-5000-7807	M2 STY D2R L10 EWL6 d1SS
28	A-5000-7807	M2 STY D2R L10 EWL6 d1SS
29	A-5000-7803	M2 STY D2.5R L10 EWL6 d1SS
30	A-5000-3604	M2 STY D3R L10 EWL7.5 d1.5SS
31	A-5000-7805	M2 STY D0.5R L10 EWL3 d0.4TC
32	A-5000-7805	M2 STY D0.5R L10 EWL3 d0.4TC
33	A-5000-7801	M2 STY D0.7R L10 EWL4 d0.5TC
34	A-5000-7800	M2 STY D0.3R L10 EWL2 d0.2TC
35	A-5000-4158	M2 STY D8R L11 EWL11 d2.5SS

Положение	Номер для заказа	Описание
36	A-5000-4156	M2 STY D6R L11 EWL10 d2.5SS
37	A-5000-4156	M2 STY D6R L11 EWL10 d2.5SS
38	A-5000-4155	M2 STY D5R L10 EWL10 d2.5SS
39	A-5000-4155	M2 STY D5R L10 EWL10 d2.5SS
40	A-5000-4154	M2 STY D4R L10 EWL10 d1.5SS
41	A-5000-4154	M2 STY D4R L10 EWL10 d1.5SS
42	A-5000-4154	M2 STY D4R L10 EWL10 d1.5SS
43	A-5000-3604	M2 STY D3R L10 EWL7.5 d1.5SS
44	A-5000-3604	M2 STY D3R L10 EWL7.5 d1.5SS
45	A-5000-3604	M2 STY D3R L10 EWL7.5 d1.5SS
46	A-5000-3604	M2 STY D3R L10 EWL7.5 d1.5SS
47	A-5000-3648	M2 EXT L20 d3SS
48	M-5000-3648	M2 EXT L20 d3SS
49	A-5000-7808	M2 STY D1R L20 EWL7 d0.7TC
50	A-5000-3603	M2 STY D2R L20 EWL14 d1.4SS
51	A-5000-3603	M2 STY D2R L20 EWL14 d1.4SS
52	A-5000-3603	M2 STY D2R L20 EWL14 d1.4SS
53	A-5000-3603	M2 STY D2R L20 EWL14 d1.4SS
54	A-5000-3603	M2 STY D2R L20 EWL14 d1.4SS
55	A-5000-7804	M2 STY D2.5R L20 EWL14 d1.4SS
56	A-5000-7804	M2 STY D2.5R L20 EWL14 d1.4SS
57	A-5000-4160	M2 STY D3R L20 EWL17.5 d1.5SS
58	A-5000-4160	M2 STY D3R L20 EWL17.5 d1.5SS
59	M-5000-3647	M2 EXT L10 d3SS
60	M-5000-3647	M2 EXT L10 d3SS
61	M-5000-4152	M2 CYL D1.5SLVS L11 EWL1.5
62	A-5000-3647	M2 EXT L10 d3SS
63	M-5000-4153	M2 CYL D3SLVS L13 EWL3.8
64	A-5000-4160	M2 STY D3R L20 EWL17.5 d1.5SS
65	A-5000-4161	M2 STY D4R L20 EWL20 d1.5SS
66	A-5000-4161	M2 STY D4R L20 EWL20 d1.5SS
67	A-5000-4161	M2 STY D4R L20 EWL20 d1.5SS
68	M-5000-4150	M2 PNT D3SLVS 30deg L15
69	A-5000-7812	M2 SPH D2R L20 EWL7.2 SS

Комплекты щупов с резьбой М3

A-5003-6151 Комплект щупов с резьбой М3 для SP25M/SM25-1/SH25-1

RENISHAW
apply innovation™

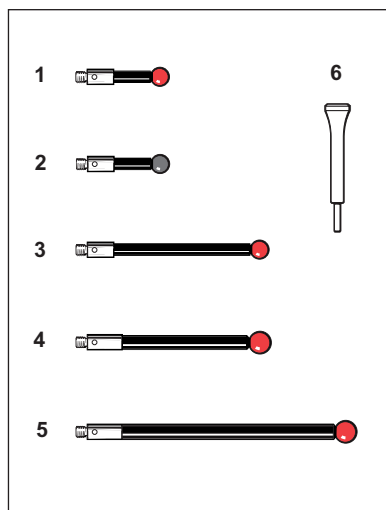


Положение	Номер для заказа	Описание
1	A-5003-5970	M3 STY D3R L21 EWL13.5 d2CF
2	A-5003-5971	M3 STY D4R L21 EWL13.5 d3CF
3	A-5003-5977	M3 STY D4SIN L21 EWL13.5 d3CF
4	A-5003-5972	M3 STY D4R L31 EWL23.5 d3CF
5	A-5003-5973	M3 STY D4R L40 EWL32.5 d3CF
6	A-5003-5974	M3 STY D5R L50 EWL42.5 d3CF
7	M-5000-3540	M2-M3 STYLUS TOOL

www.renishaw.com

A-5003-6152 Комплект щупов с резьбой М3 для SP25M/SM25-2/SH25-2

RENISHAW
apply innovation™

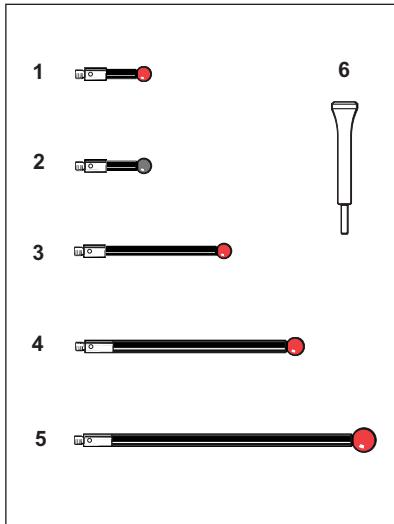


Положение	Номер для заказа	Описание
1	A-5003-5975	M3 STY D5R L21 EWL13.5 d3CF
2	A-5003-5978	M3 STY D5SIN L21 EWL13.5 d3CF
3	A-5003-5974	M3 STY D5R L50 EWL42.5 d3CF
4	A-5003-5976	M3 STY D6R L50 EWL50 d4CF
5	A-5003-4860	M3 STY D6R L75 EWL75 d4CF
6	M-5000-3540	M2-M3 STYLUS TOOL

www.renishaw.com

A-5003-6153 Комплект щупов с резьбой M3 для SP25M/SM25-3/SH25-3

RENISHAW 
apply innovation™



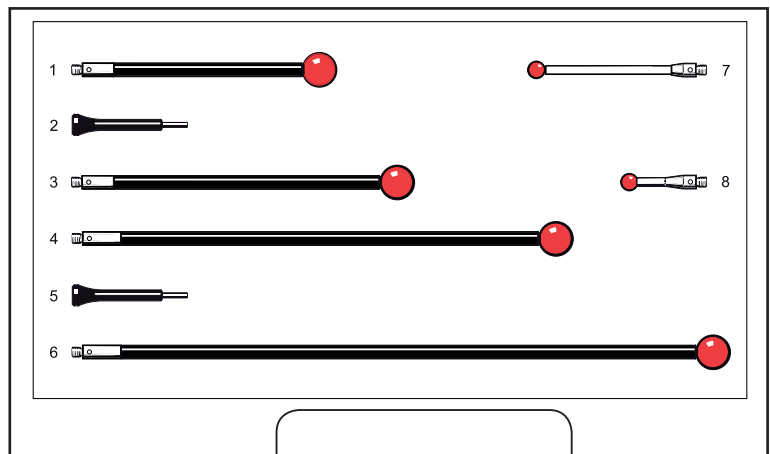
Положение	Номер для заказа	Описание
1	A-5003-5975	M3 STY D5R L21 EWL13.5 d3CF
2	A-5003-5978	M3 STY D5SIN L21 EWL13.5 d3CF
3	A-5003-5974	M3 STY D5R L50 EWL42.5 d3CF
4	A-5003-4860	M3 STY D6R L75 EWL75 d4CF
5	A-5003-4863	M3 STY D8R L100 EWL100 d4CF
6	M-5000-3540	M2-M3 STYLUS TOOL

www.renishaw.com

***A-5003-8124 Комплект щупов с резьбой M3 для SP25M/SM25-4/SH25-4**

RENISHAW 
apply innovation™

Положение	Номер для заказа	Описание
1	A-5003-7057	M3 STYLUS D10R L75 EWL75 d4C/F
2	M-5000-3540	M2/M3 STYLUS TOOL
3	A-5003-7056	M3 STYLUS D10R L100 EWL100 d4C/F
4	A-5003-7055	M3 STYLUS D10R L150 EWL150 d4C/F
5	M-5000-3540	M2/M3 STYLUS TOOL
6	A-5003-7054	M3 STYLUS D10R L200 EWL200 d4C/F
7	A-5003-0069	M3 STYLUS D5R L50 EWL50 d2.5CER
8	A-5000-7630	M3 STYLUS D5R L21 EWL21 d2.5SS



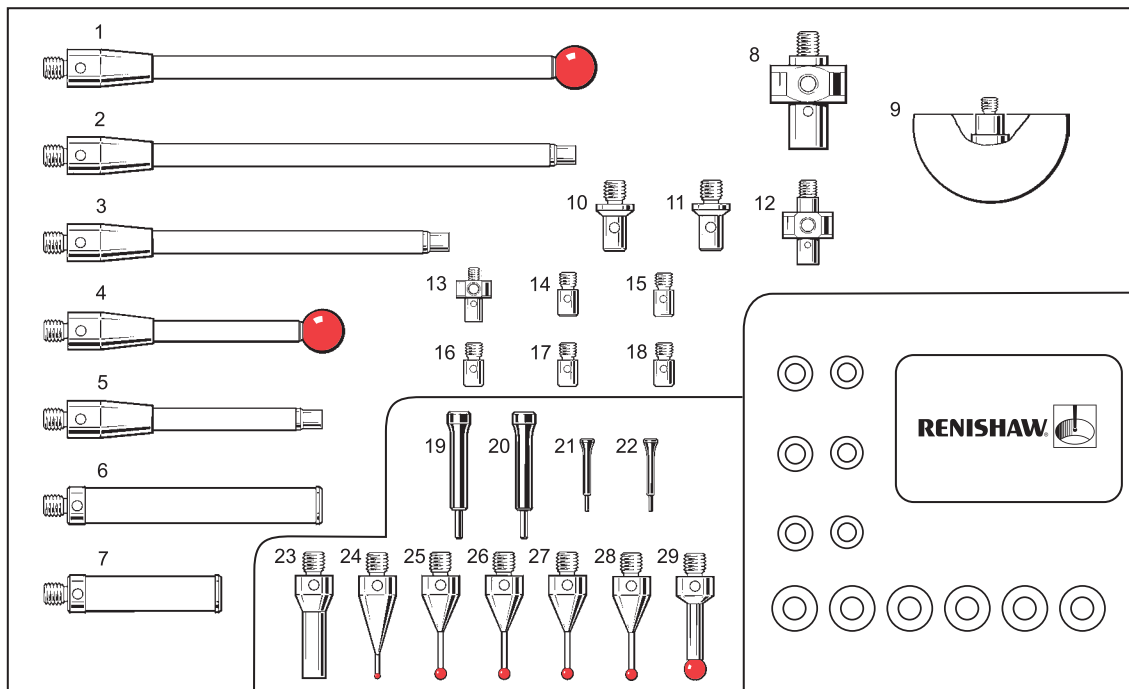
www.renishaw.com

* По специальному заказу

Комплекты щупов с резьбой М4

A-5000-7829 Комплект щупов с резьбой М4 (для использования с TP7M)

RENISHAW
apply innovation™

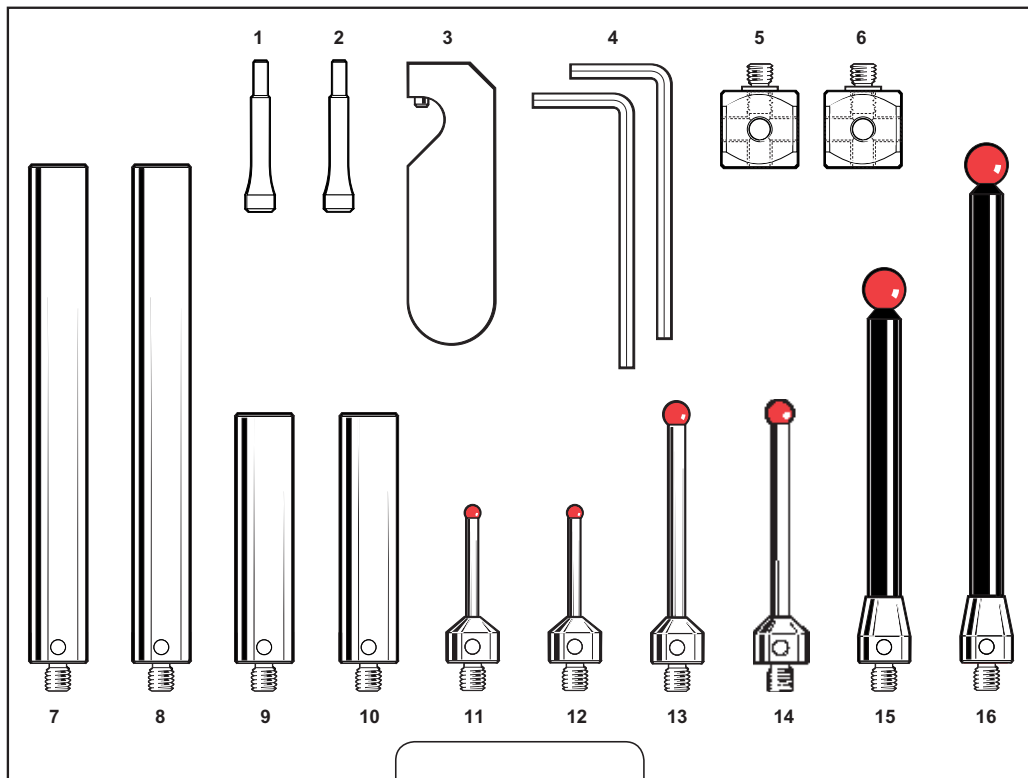


Положение	Номер для заказа	Описание
1	A-5000-7796	M4 STY D8R L100 EWL100 d4.5CE
2	A-5000-7753	M4-M3 EXT L100CE
3	A-5000-7752	M4-M3 EXT L75CE
4	A-5000-7795	M4 STY D8R L50 EWL50 D4.5CE
5	A-5000-7751	M4-M3 EXT L50CE
6	A-5000-7755	M4 EXT L50 d7.4CE
7	A-5000-7754	M4 EXT L30 d7.4CE
8	A-5000-7792	M4 ACC CENTRE 5WAY
9	A-5000-7814	M3 HEM D30CE
10	A-5000-6714	M4-M3 EXT L9SS
11	A-5000-6714	M4-M3 EXT L9SS
12	A-5000-7610	M3 ACC CENTRE 5WAY
13	A-5000-3627	M2 ACC CENTRE 5WAY
14	A-5000-4163	M3-M2 EXT L5SS
15	A-5000-4163	M3-M2 EXT L5SS
16	A-5000-4163	M3-M2 EXT L5SS
17	A-5000-4163	M3-M2 EXT L5SS
18	A-5000-4163	M3-M2 EXT L5SS
19	A-5000-3707	M4 STYLUS TOOL
20	A-5000-3707	M4 STYLUS TOOL
21	A-5000-3540	M2-M3 STYLUS TOOL
22	A-5000-3540	M2-M3 STYLUS TOOL
23	A-5000-6625	M4-M3 EXT L20SS
24	A-5000-7545	M4 STY D1R L19.5 EWL4 d0.7SS
25	A-5000-7547	M4 STY D2R L19 EWL8 d1.4SS
26	A-5000-7547	M4 STY D2R L19 EWL8 d1.4SS
27	A-5000-7547	M4 STY D2R L19 EWL8 d1.4SS
28	A-5000-7547	M4 STY D2R L19 EWL8 d1.4SS
29	A-5000-7551	M4 STY D4R L18 EWL13 d3SS

Комплекты шупов с резьбой M5

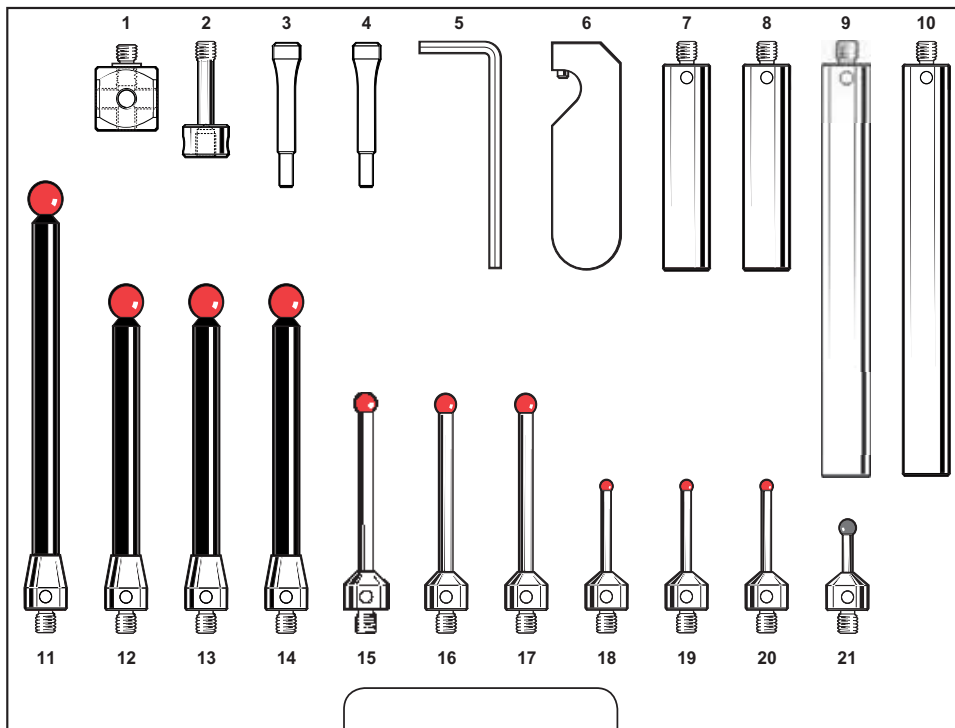
A-5003-6168 Комплект шупов с резьбой M5 для SP80

RENISHAW 
apply innovation™



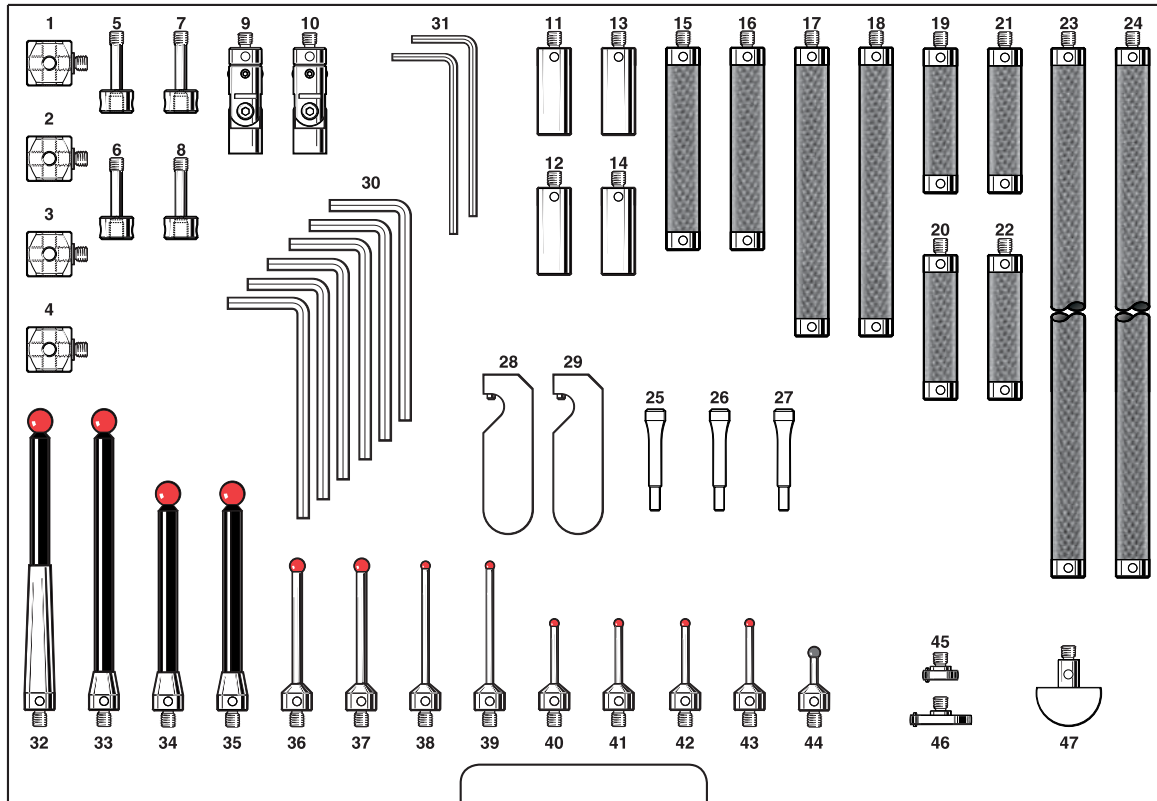
Положение	Номер для заказа	Описание
1	M-5000-9304	M5 STYLUS TOOL
2	M-5000-9304	M5 STYLUS TOOL
3	A-5003-6134	M5 ACC D11 EXTENSION TOOL
4	P-TL01-0250	S3 HEX WRENCH 2.5 MM A/F
5	A-5003-5680	M5 ACC 15X15 CUBE
6	A-5003-5680	M5 ACC 15X15 CUBE
7	A-5555-0136	M5 EXT L100 d11SS
8	A-5555-0136	M5 EXT L100 d11SS
9	A-5555-0670	M5 EXT L50 d11SS
10	A-5555-0670	M5 EXT L50 d11SS
11	A-5003-5218	M5 STY D3R L30 EWL21 d2TC
12	A-5003-5218	M5 STY D3R L30 EWL21 d2TC
13	A-5003-5236	M5 STY D5R L50 EWL41 d3TC
14	A-5003-5236	M5 STY D5R L50 EWL41 d3TC
15	A-5003-5251	M5 STY D8R L75 EWL62 d6CF
16	A-5003-5262	M5 STY D8R L100 EWL87 d6CF

A-5003-5911 Комплект щупов с резьбой М5 - стандартный



Положение	Номер для заказа	Описание
1	A-5003-5680	M5 ACC 15X15 CUBE
2	A-5003-5677	M5 ACC CUBE BOLT L28
3	M-5000-9304	M5 STYLUS TOOL
4	M-5000-9304	M5 STYLUS TOOL
5	P-TL01-0250	S3 HEX WRENCH 2.5 MM A/F
6	A-5003-6134	M5 ACC D11 EXTENSION TOOL
7	A-5555-0670	M5 EXT L50 d11SS
8	A-5555-0670	M5 EXT L50 d11SS
9	A-5555-0136	M5 EXT L100 d11SS
10	A-5555-0136	M5 EXT L100 d11SS
11	A-5003-5262	M5 STY D8R L100 EWL87 d6CF
12	A-5003-5251	M5 STY D8R L75 EWL62 d6CF
13	A-5003-5251	M5 STY D8R L75 EWL62 d6CF
14	A-5003-5251	M5 STY D8R L75 EWL62 d6CF
15	A-5003-5236	M5 STY D5R L50 EWL41 d3TC
16	A-5003-5236	M5 STY D5R L50 EWL41 d3TC
17	A-5003-5236	M5 STY D5R L50 EWL41 d3TC
18	A-5003-5218	M5 STY D3R L30 EWL21 d2TC
19	A-5003-5218	M5 STY D3R L30 EWL21 d2TC
20	A-5003-5218	M5 STY D3R L30 EWL21 d2TC
21	A-5003-5733	M5 STY D4SN L20 EWL11 d2TC

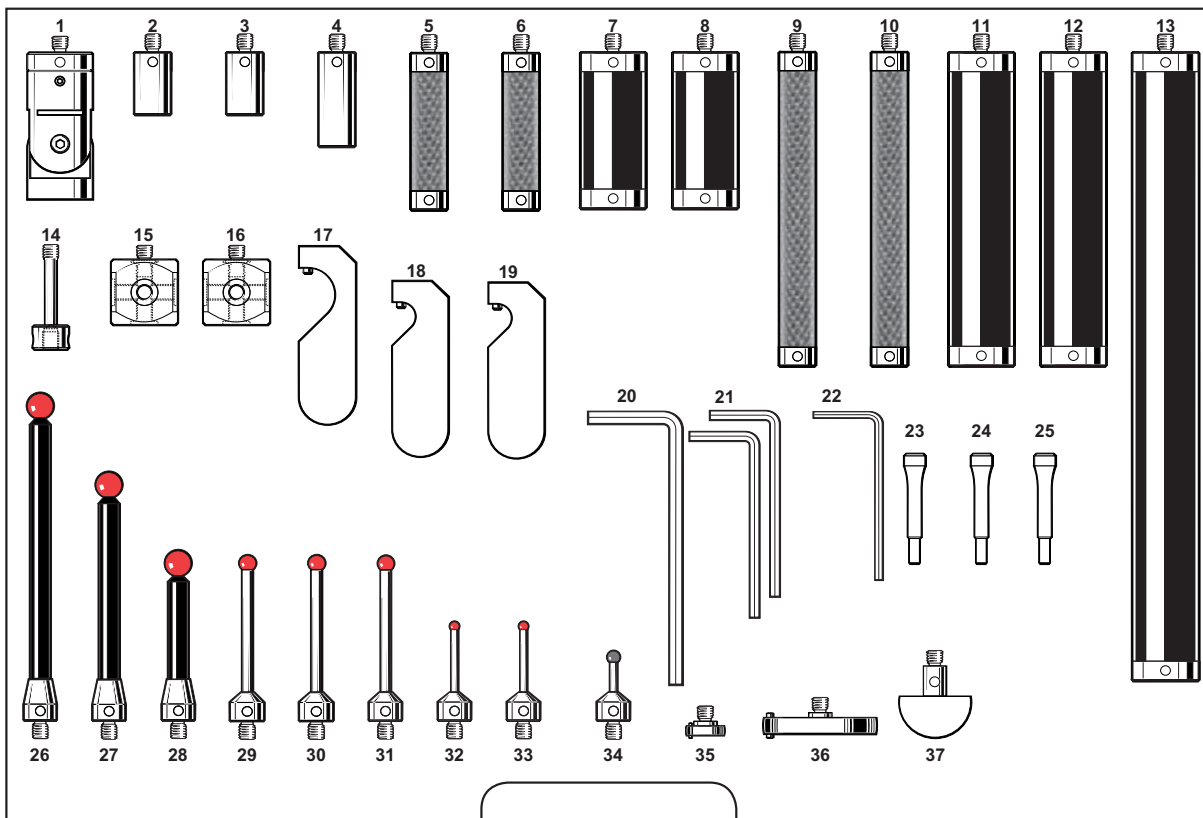
**A-5003-5909 Комплект щупов с резьбой M5 -
полный**



Положение	Номер для заказа	Описание
1	A-5003-5680	M5 ACC 15X15 CUBE
2	A-5003-5680	M5 ACC 15X15 CUBE
3	A-5003-5680	M5 ACC 15X15 CUBE
4	A-5003-5680	M5 ACC 15X15 CUBE
5	A-5003-5677	M5 ACC CUBE BOLT L28
6	A-5003-5677	M5 ACC CUBE BOLT L28
7	A-5003-5677	M5 ACC CUBE BOLT L28
8	A-5003-5677	M5 ACC CUBE BOLT L28
9	A-5003-5278	M5 ACC KNUCKLE d11 ROTARY
10	A-5003-5278	M5 ACC KNUCKLE d11 ROTARY
11	A-5555-0669	M5 EXT L30 d11SS
12	A-5555-0669	M5 EXT L30 d11SS
13	A-5555-0669	M5 EXT L30 d11SS
14	A-5555-0669	M5 EXT L30 d11SS
15	A-5555-0623	M5 EXT L70 d11CF
16	A-5555-0623	M5 EXT L70 d11CF
17	A-5555-0652	M5 EXT L100 d11CF
18	A-5555-0652	M5 EXT L100 d11CF
19	A-5555-0648	M5 EXT L50 d11CF
20	A-5555-0648	M5 EXT L50 d11CF
21	A-5555-0648	M5 EXT L50 d11CF
22	A-5555-0648	M5 EXT L50 d11CF
23	A-5555-0654	M5 EXT L200 d11CF
24	A-5555-0654	M5 EXT L200 d11CF

25	M-5000-9304	M5 STYLUS TOOL
26	M-5000-9304	M5 STYLUS TOOL
27	M-5000-9304	M5 STYLUS TOOL
28	A-5003-6134	M5 ACC D11 EXTENSION TOOL
29	A-5003-6134	M5 ACC D11 EXTENSION TOOL
30	P-TL01-0250	S3 HEX WRENCH 2.5 MM A/F
31	P-TL01-0150	S3 HEX WRENCH 1.5 MM A/F
32	A-5003-5261	M5 STY D8R L100 EWL50 d6CF
33	A-5003-5262	M5 STY D8R L100 EWL87 d6CF
34	A-5003-5251	M5 STY D8R L75 EWL62 d6CF
35	A-5003-5251	M5 STY D8R L75 EWL62 d6CF
36	A-5003-5236	M5 STY D5R L50 EWL41 d3TC
37	A-5003-5236	M5 STY D5R L50 EWL41 d3TC
38	A-5003-5234	M5 STY D3R L50 EWL41 d2TC
39	A-5003-5234	M5 STY D3R L50 EWL41 d2TC
40	A-5003-5218	M5 STY D3R L30 EWL21 d2TC
41	A-5003-5218	M5 STY D3R L30 EWL21 d2TC
42	A-5003-5218	M5 STY D3R L30 EWL21 d2TC
43	A-5003-5218	M5 STY D3R L30 EWL21 d2TC
44	A-5003-5733	M5 STY D4SN L20 EWL11 d2TC
45	A-5003-5288	M5 DSC D12SLVS T3 L3 BR-Y
46	A-5003-5289	M5 DSC D21SLVS T3 L3 BR-Y
47	A-5003-5276	M5 HEM D22CE d7SS

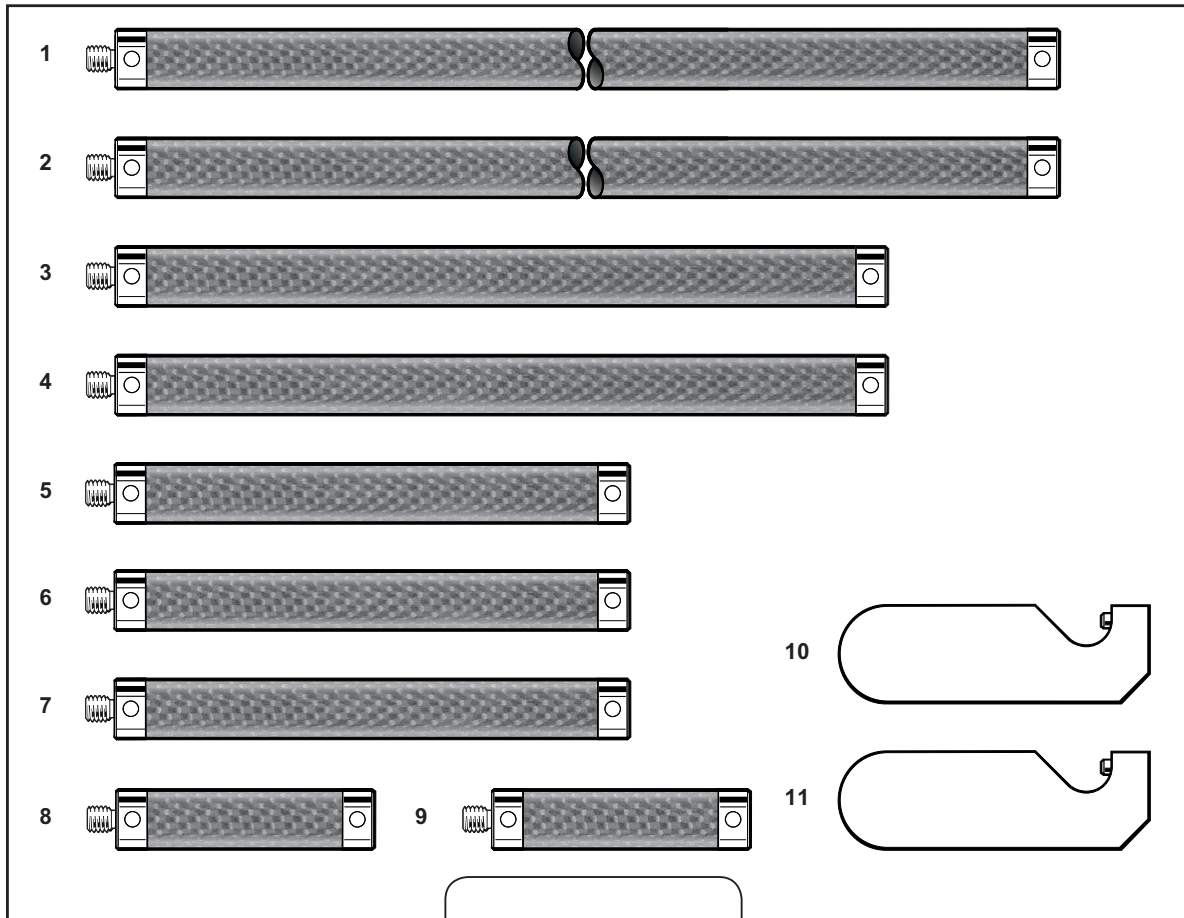
A-5003-5910 Комплект щупов с резьбой М5 - универсальный



Положение	Номер для заказа	Описание
1	A-5003-5279	M5 ACC KNUCKLE d20 ROTARY
2	A-5555-0140	M5 EXT L20 d11SS
3	A-5555-0140	M5 EXT L20 d11SS
4	A-5555-0669	M5 EXT L30 d11SS
5	A-5555-0648	M5 EXT L50 d11CF
6	A-5555-0648	M5 EXT L50 d11CF
7	A-5555-0671	M5 EXT L50 d20AL
8	A-5555-0671	M5 EXT L50 d20AL
9	A-5555-0652	M5 EXT L100 d11CF
10	A-5555-4652	M5 EXT L100 d11CF
11	A-5555-0127	M5 EXT L100 d20AL
12	A-5555-0127	M5 EXT L100 d20AL
13	A-5555-0125	M5 EXT L200 d20AL
14	A-5003-5676	M5 ACC CUBE BOLT L33
15	A-5003-5681	M5 ACC 20X20 CUBE
16	A-5003-5681	M5 ACC 20X20 CUBE
17	A-5003-6135	M5 ACC D20 EXTENSION TOOL
18	A-5003-6134	M5 ACC D11 EXTENSION TOOL
19	A-5003-6134	M5 ACC D11 EXTENSION TOOL
20	P-TL01-0300	S3 HEX WRENCH 3.0 MM A/F
21	P-TL01-0250	S3 HEX WRENCH 2.5 MM A/F
22	P-TL01-0150	S3 HEX WRENCH 1.5 MM A/F
23	M-5000-9304	M5 STYLUS TOOL
24	M-5000-9304	M5 STYLUS TOOL
25	M-5000-9304	M5 STYLUS TOOL

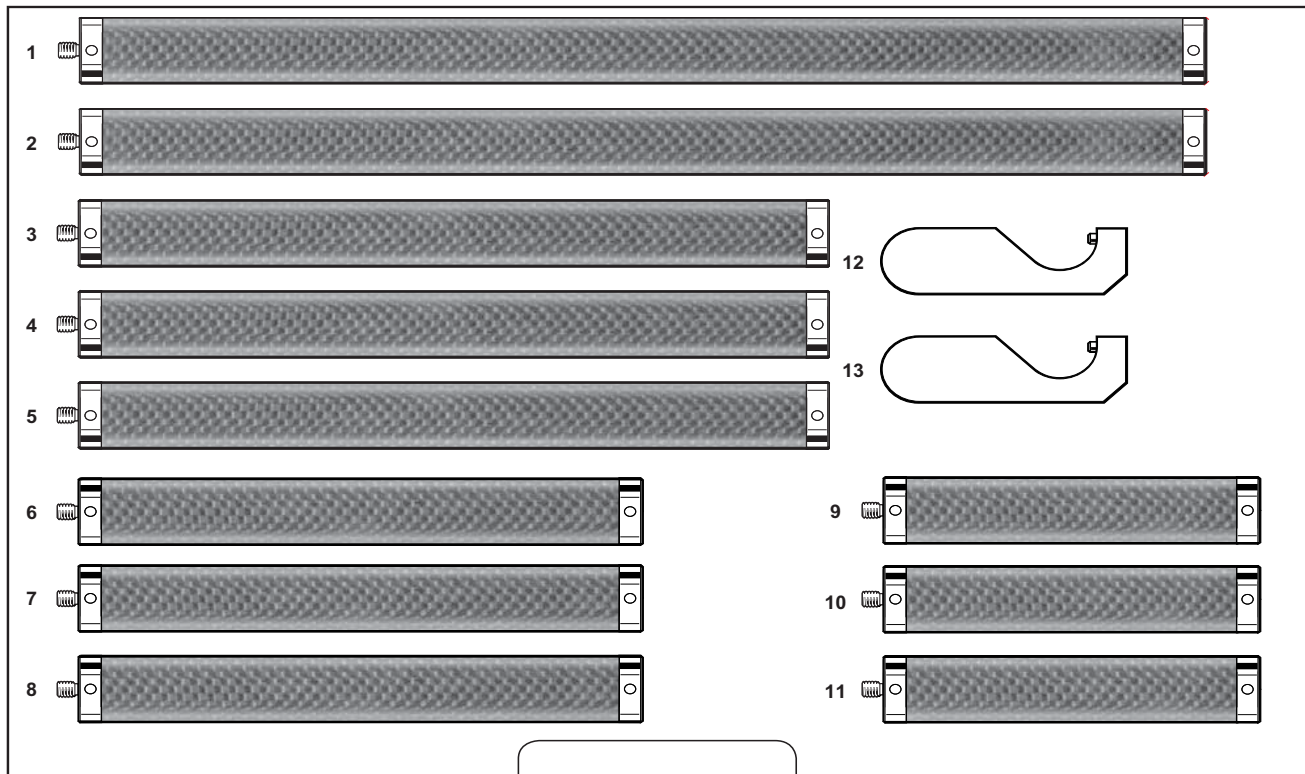
26	A-5003-5262	M5 STY D8R L100 EWL87 d6CF
27	A-5003-5251	M5 STY D8R L75 EWL62 d6CF
28	A-5003-5238	M5 STY D8R L50 EWL37 d6CF
29	A-5003-5236	M5 STY D5R L50 EWL41 d3TC
30	A-5003-5236	M5 STY D5R L50 EWL41 d3TC
31	A-5003-5236	M5 STY D5R L50 EWL41 d3TC
32	A-5003-5218	M5 STY D3R L30 EWL21 d2TC
33	A-5003-5218	M5 STY D3R L30 EWL21 d2TC
34	A-5003-5733	M5 STY D4SN L20 EWL11 d2TC
35	A-5003-5288	M5 DSC D12SLVS T3 L3 BR-Y
36	A-5003-5290	M5 DSC D35SLVS T5 L4 BR-Y
37	A-5003-5276	M5 HEM D22CE d7SS

A-5003-5912 Комплект удлинителей для щупов с резьбой M5 – 11 мм



Положение	Номер для заказа	Описание
1	A-5555-0654	M5 EXT L200 d11CF
2	A-5555-0654	M5 EXT L200 d11CF
3	A-5555-0424	M5 EXT L150 d11CF
4	A-5555-0424	M5 EXT L150 d11CF
5	A-5555-0652	M5 EXT L100 d11CF
6	A-5555-0652	M5 EXT L100 d11CF
7	A-5555-0652	M5 EXT L100 d11CF
8	A-5555-0648	M5 EXT L50 d11CF
9	A-5555-0648	M5 EXT L50 d11CF
10	A-5003-6134	M5 ACC D11 EXTENSION TOOL
11	A-5003-6134	M5 ACC D11 EXTENSION TOOL

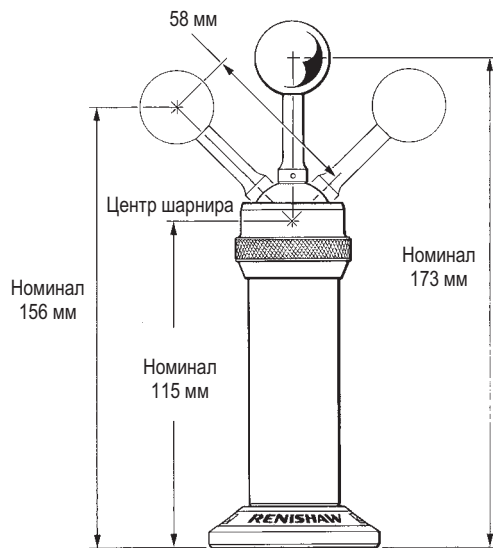
**A-5003-5913 Комплект удлинителей для щупов
с резьбой M5 – 20 мм**



Положение	Номер для заказа	Описание
1	A-5555-0664	M5 EXT L300 d20CF
2	A-5555-0664	M5 EXT L300 d20CF
3	A-5555-0663	M5 EXT L200 d20CF
4	A-5555-0663	M5 EXT L200 d20CF
5	A-5555-0663	M5 EXT L200 d20CF
6	A-5555-0661	M5 EXT L150 d20CF
7	A-5555-0661	M5 EXT L150 d20CF
8	A-5555-0661	M5 EXT L150 d20CF
9	A-5555-0659	M5 EXT L100 d20CF
10	A-5555-0659	M5 EXT L100 d20CF
11	A-5555-0659	M5 EXT L100 d20CF
12	A-5003-6135	M5 ACC D20 EXTENSION TOOL
13	A-5003-6135	M5 ACC D20 EXTENSION TOOL

Калибровочные шарики

Каждый калибровочный шар изготавливается из износостойкого карбида вольфрама и поставляется с соответствующим сертификатом, в котором указываются диаметр шарика и его отклонение от сферичности. Все измерения параметров сферы выполняются на оборудовании, обеспечивающем прослеживаемое соответствие стандартам Национальной физической лаборатории (NPL), Великобритания. Используются шарики с отклонением от сферичности класса 3.



Комплект калибровочного шара

	Номер комплекта
Калибровочный шарик Ø12 мм	A-1034-0028
Калибровочный шарик Ø19 мм	A-1034-0027
Калибровочный шарик Ø25 мм	A-1034-0026
Калибровочный шарик Ø3/4 дюйма	A-1034-0031
Калибровочный шарик Ø1 дюйма	A-1034-0035

Крепежная шпилька - для крепления опоры на поверхности стола для каждого комплекта необходима специальная крепежная шпилька.

Резьба	Номер для заказа
M6 x 1	M-1034-0016
M8 x 1,25	M-1034-0015
M10 x 1,5	M-1034-0014
5/16 - 18 x UNC	M-1034-0018
3/8 - 16 x UNC	M-1034-0017

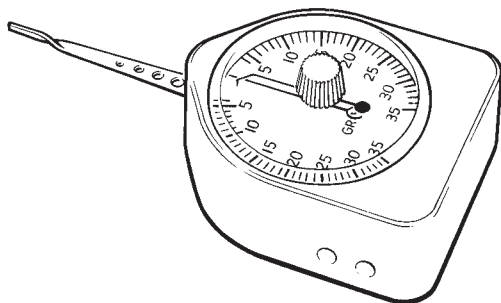
Дополнительные принадлежности

Калибровочный шар	Номер для заказа
Калибровочный шарик Ø12 мм	A-1034-0005
Калибровочный шарик Ø19 мм	A-1034-0023
Калибровочный шарик Ø25 мм	A-1034-0002
Калибровочный шарик Ø3/4 дюйма	A-1034-0032
Калибровочный шарик Ø1 дюйма	A-1034-0036

Переходники/удлинитель	Номер для заказа
2-сторонний переходник	M-1034-0042
3-сторонний переходник	M-1034-0052
Удлинитель опоры длиной 75 мм	M-1034-0019

Граммометр

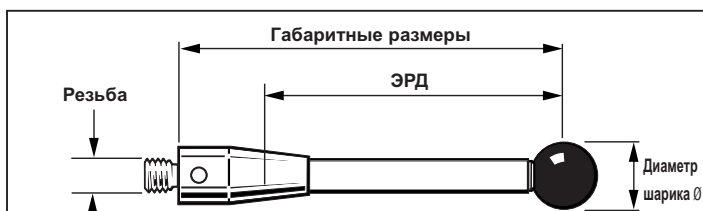
Этот прибор позволяет задавать оптимальное усилие срабатывания для достижения максимальной эффективности работы любого датчика из серии стандартных контактных датчиков Renishaw.



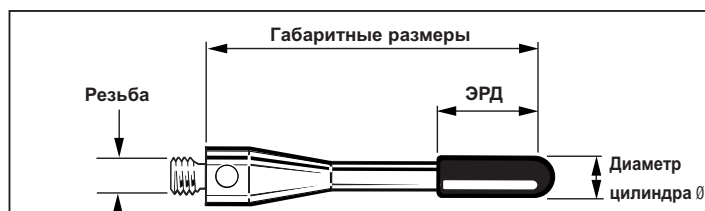
Номер для заказа	P-GA01-0001
Габаритная длина	95 мм
Длина наконечника	41 мм
Глубина	27 мм
Ширина	43 мм
Максимальное отклонение от перпендикулярности	Диапазон: 4-30 граммо Деление шкалы: 1 грамм

Форма для заказа контактных щупов по факсу Отправить по факсу: +7 495 2311678

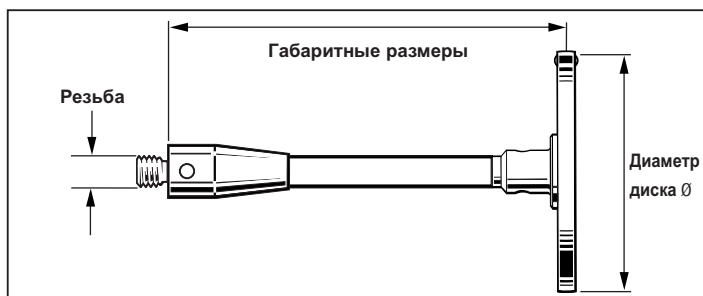
Направьте заполненную форму по указанному в данной форме факсу. Наши специалисты предложат Вам оптимальное решение.



Резьба	Габаритные размеры	ЭРД	Диаметр шарика	Материал сферического наконечника	Материал стержня	Необходимое количество



Резьба	Габаритные размеры	ЭРД	Диаметр цилиндра	Материал цилиндра	Необходимое количество



Резьба	Габаритные размеры	Диаметр диска	Толщина диска	Материал диска	Стержень в диске - Да или Нет	Необходимое количество

Примечания

Головка датчика:

Ориентация измерительного датчика:

Область применения (Какие измерения Вы производите)

Название компании:

Дата:

Адрес:

Телефон:

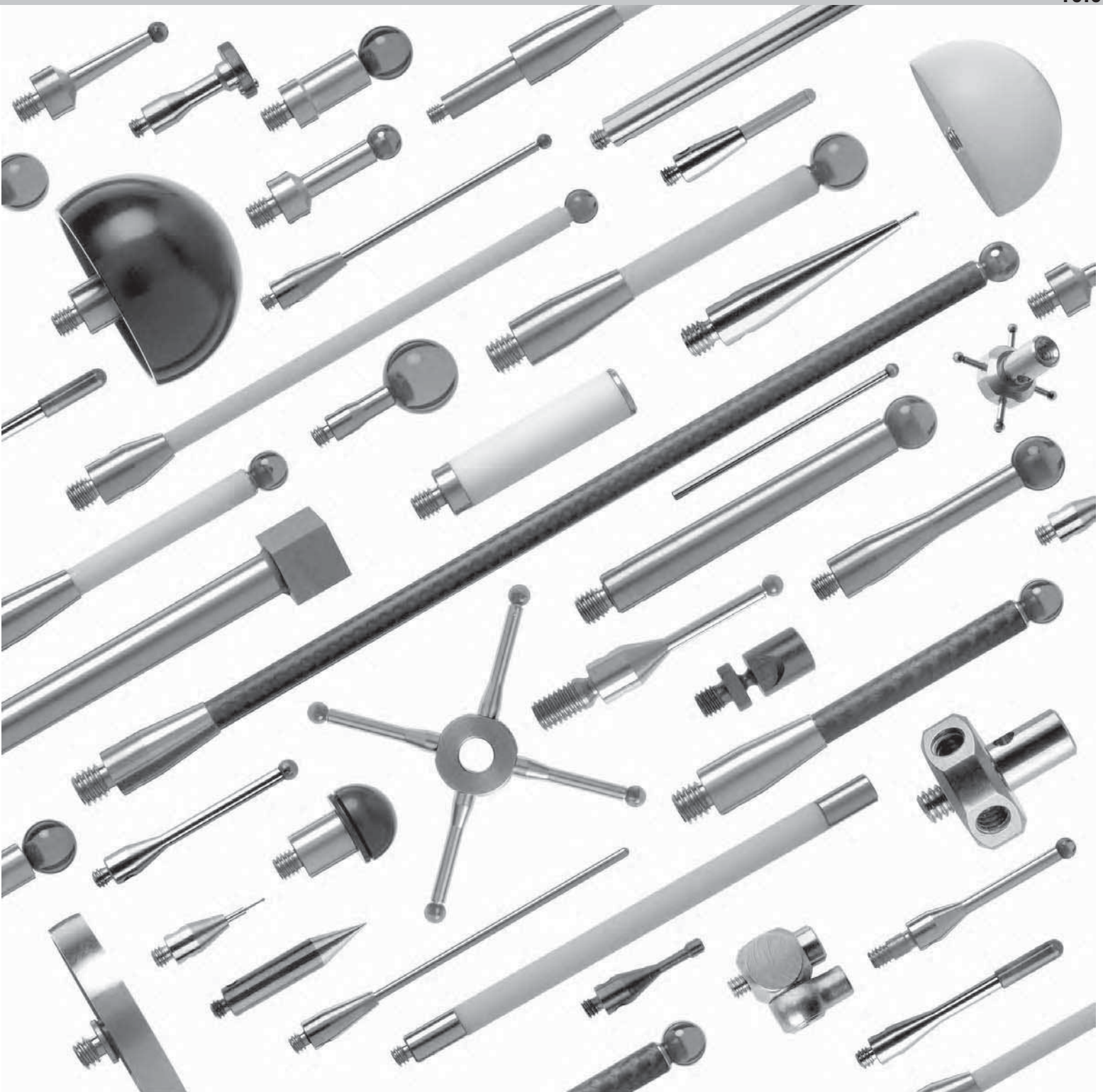
Контактное лицо:

Факс:

Подразделение:

Эл. почта:

Перечень изделий (по номеру изделия)



Щупы и их комплектующие

Номер для заказа	Номер PS	Описание	Номер раздела	Резьба	Деталь	Размер шарика/наконечника (мм)	Материал шарика/наконечника	Длина (мм)	Материал стержня	ЭРД (мм)	Масса (г)
A-1034-0002	-	DATUM BALL D25	9,16	-	Принадлежность	25,0	Карбид вольфрама	-	-	-	-
A-1034-0005	-	DATUM BALL D12	9,16	-	Принадлежность	12,0	Карбид вольфрама	-	-	-	-
A-1034-0023	-	DATUM BALL D19	9,16	-	Принадлежность	19,0	Карбид вольфрама	-	-	-	-
A-1034-0026	-	DATUM SPHERE KIT D25	9,16	-	Принадлежность	25,0	Карбид вольфрама	-	-	-	-
A-1034-0027	-	DATUM SPHERE KIT D19	9,16	-	Принадлежность	19,0	Карбид вольфрама	-	-	-	-
A-1034-0028	-	DATUM SPHERE KIT D12	9,16	-	Принадлежность	12,0	Карбид вольфрама	-	-	-	-
A-1034-0031	-	DATUM SPHERE KIT D3/4	9,16	-	Принадлежность	3/4	Карбид вольфрама	-	-	-	-
A-1034-0032	-	DATUM BALL D3/4	9,16	-	Принадлежность	3/4	Карбид вольфрама	-	-	-	-
A-1034-0035	-	DATUM SPHERE KIT D1IN	9,16	-	Принадлежность	1IN	Карбид вольфрама	-	-	-	-
A-1034-0036	-	DATUM BALL D1IN	9,16	-	Принадлежность	1IN	Карбид вольфрама	-	-	-	-
A-2008-0382	-	TS27R TDS L23 TIP12,7X8	5,10	M4	Наладка инструмента	12,7	Карбид вольфрама	23,0	Нержавеющая сталь	-	12,1
A-2008-0384	-	TS27R TDS L22 TIP19X19X8	5,10	M4	Наладка инструмента	19,0	Керамика	22,0	Нержавеющая сталь	-	7,1
A-2008-0389	-	TS27R VERTICAL HOLDER KIT	5,10	M4	Наладка инструмента	-	-	-	Нержавеющая сталь	-	5,19
A-2008-0448	-	TS27R HORIZONTAL ADAPTER KIT	5,10	M4	Наладка инструмента	-	-	-	Нержавеющая сталь	-	8,00
A-2048-2050	-	M4 x 23 LG STYLUS ASSY	5,7	M4	Наладка инструмента	-	-	23,2	Вольфрамовая сталь	-	18,14
A-2048-2051	-	M4 x 32 LG STYLUS ASSY	5,7	M4	Наладка инструмента	-	-	32,0	Вольфрамовая сталь	-	20,64
A-2054-4657	SA1	M4-04.5 EXT L10SS	9,2	M4	Удлинитель	-	-	10,0	Нержавеющая сталь	-	5,0
A-2116-0140	-	TSA 25 мм STYLUS KIT	5,8	M4	Наладка инструмента	-	-	32	Вольфрамовая сталь	-	13,56
A-2116-0141	-	TSA 32 мм STYLUS KIT	5,8	M4	Наладка инструмента	-	-	16,05	Вольфрамовая сталь	-	16,05
A-2116-0142	-	TSA 40 мм STYLUS KIT	5,9	M4	Наладка инструмента	-	-	40,0	Вольфрамовая сталь	-	21,16
A-2197-0157	-	STYLUS KIT FOR 16 мм TOOLING	5,8	M4	Наладка инструмента	-	-	14,2	Вольфрамовая сталь	-	14,86
A-2197-0158	-	STYLUS KIT FOR 20 мм TOOLING	5,8	M4	Наладка инструмента	-	-	19,5	Вольфрамовая сталь	-	16,0
A-2197-0159	-	STYLUS KIT FOR 25 мм TOOLING	5,8	M4	Наладка инструмента	-	-	29,5	Вольфрамовая сталь	-	18,3
A-2197-0160	-	STYLUS KIT FOR 32 мм TOOLING	5,8	M4	Наладка инструмента	-	-	34,5	Вольфрамовая сталь	-	19,06
A-2197-0161	-	STYLUS KIT FOR 40 мм TOOLING	5,8	M4	Наладка инструмента	-	-	39,5	Вольфрамовая сталь	-	20,17
A-2197-0162	-	STYLUS KIT FOR 50 мм TOOLING	5,8	M4	Наладка инструмента	-	-	49,5	Вольфрамовая сталь	-	20,9
A-5000-0001	-	M2 KIT COMPREHENSIVE	9,6	-	Принадлежность	-	-	-	-	-	-
A-5000-0002	-	M2 KIT ENHANCEMENT	9,4	-	Принадлежность	-	-	-	-	-	-
A-5000-3212	PS1-13	MP4 TDS L53 TIP6X6X6	5,7	M4	Наладка инструмента	6,0	Карбид вольфрама	53,0	Нержавеющая сталь	-	4,5
A-5000-3551	PS1-9R	M3 STY D1R L21 EWL4 d0.7SS	4,1	M3	Щуп со сферическим наконечником	1,0	Синтетический рубин	21,0	Нержавеющая сталь	4,0	1,0
A-5000-3552	PS1-10R	M3 STY D2R L21 EWL9.6 d1.4SS	4,1	M3	Щуп со сферическим наконечником	2,0	Синтетический рубин	21,0	Нержавеющая сталь	9,6	1,0
A-5000-3553	PS1-11R	M3 STY D3R L21 EWL14.7 d1.5SS	4,1	M3	Щуп со сферическим наконечником	3,0	Синтетический рубин	21,0	Нержавеющая сталь	14,7	1,0
A-5000-3554	PS1-1R	M3 STY D4R L31 EWL27 d2.5SS	4,1	M3	Щуп со сферическим наконечником	4,0	Синтетический рубин	31,0	Нержавеющая сталь	27,0	2,5
A-5000-3603	PS2R	M2 STY D2R L20 EWL14 d1.4SS	3,1	M2	Щуп со сферическим наконечником	2,0	Синтетический рубин	20,0	Нержавеющая сталь	14,0	0,4
A-5000-3604	PS1R	M2 STY D3R L10 EWL7 d1.5SS	3,1	M2	Щуп со сферическим наконечником	3,0	Синтетический рубин	10,0	Нержавеющая сталь	7,0	0,4
A-5000-3609	-	M2 STC D2R L16.5 EWL12 d1.4SS	3,5	M2	Центр звезды	2,0	Синтетический рубин	16,5	Нержавеющая сталь	12,0	0,44
A-5000-3611	PS3R	M2 DSC D6R T1.2 L10 BR-Y2	3,5	M2	диск	6,0	Синтетический рубин	10,0	Нержавеющая сталь	1,2	0,6
A-5000-3613	PS4R	M2 DSC D18SLVS T2.2 L2.6 BR-Y3	3,5	M2	диск	18,0	Сталь серебрянка	2,6	Нержавеющая сталь	2,2	2,7
A-5000-3614	PS21R	M2 HEM D18CE	3,7	M2	С полусферой	18,0	Керамика	11,0	Нержавеющая сталь	-	3,3
A-5000-3615	PS1-3R	M3 DSC D12.7SLVS T2 L30.8 BR-N	4,7	M3	диск	12,7	Сталь серебрянка	30,8	Нержавеющая сталь	2,0	4,0
A-5000-3626	PS7R	M2 STR D2 5BALL L19.2 S30	3,4	M2	Звезда	2,0	Синтетический рубин	19,2	Нержавеющая сталь	12,0	1,8
A-5000-3627	SC2	M2 ACC CENTRE 5WAY	9,1	M2	Принадлежность	-	-	8,0	Нержавеющая сталь	-	0,8
A-5000-3709	PS3-1C	M4 STY D6R L50 EWL38.5 d4.5CE	5,2	M4	Щуп со сферическим наконечником	6,0	Синтетический рубин	50,0	Керамика	36,0	4,8
A-5000-3712	PS3-2C	M4 STY D6R L100 EWL88.5 d4.5CE	5,3	M4	Щуп со сферическим наконечником	6,0	Синтетический рубин	100,0	Керамика	88,5	6,4
A-5000-4154	PS12R	M2 STY D4R L10 EWL10 d1.5SS	3,1	M2	Щуп со сферическим наконечником	4,0	Синтетический рубин	10,0	Нержавеющая сталь	10,0	0,4
A-5000-4155	PS13R	M2 STY D5R L10 EWL10 d2.5SS	3,1	M2	Щуп со сферическим наконечником	5,0	Синтетический рубин	10,0	Нержавеющая сталь	10,0	0,7
A-5000-4156	PS14R	M2 STY D6R L10 EWL10 d2.5SS	3,1	M2	Щуп со сферическим наконечником	6,0	Синтетический рубин	10,0	Нержавеющая сталь	10,0	0,9
A-5000-4158	PS15R	M2 STY D8R L11 EWL11 d2.5SS	3,1	M2	Щуп со сферическим наконечником	8,0	Синтетический рубин	11,0	Нержавеющая сталь	11,0	1,5
A-5000-4160	PS16R	M2 STY D3R L20 EWL17 d1.5SS	3,1	M2	Щуп со сферическим наконечником	3,0	Синтетический рубин	20,0	Нержавеющая сталь	17,0	0,5
A-5000-4161	PS17R	M2 STY D4R L20 EWL20 d1.5SS	3,1	M2	Щуп со сферическим наконечником	4,0	Синтетический рубин	20,0	Нержавеющая сталь	20,0	0,6
A-5000-4187	PS22R	M2 DSC D25SLVS T3 L2.5 BR-N	3,5	M2	диск	25,0	Сталь серебрянка	2,5	Нержавеющая сталь	3,0	3,8
A-5000-6350	-	M4 STY D5R L10 EWL5 d3SS	5,1	M4	Щуп со сферическим наконечником	5,0	Синтетический рубин	10,0	Нержавеющая сталь	5,0	1,9
A-5000-6352	PS2-23R	M4 STY D5R L30 EWL26 d3SS	5,1	M4	Щуп со сферическим наконечником	5,0	Синтетический рубин	30,0	Нержавеющая сталь	26,0	3,0
A-5000-6403	PS2-41	M4 TDS L32.5 TIP9.3X9.3X3 LP2	5,7	M4	Наладка инструмента	9,3	Карбид вольфрама	32,5	Нержавеющая сталь	-	11,0
A-5000-6462	PS3-5C	M4 STC D6R L100 EWL88.5 d4.5CE	5,5	M4	Центр звезды	6,0	Синтетический рубин	100,0	Керамика	88,5	7,5
A-5000-6701	PS1-14	MP4 TDS L43 TIP6X6X6	5,7	M4	Наладка инструмента	6,0	Карбид вольфрама	43,0	Нержавеющая сталь	-	4,3
A-5000-6713	PS2-40	M4 TDS L96.5 TIP10x10x5 MP6-3	5,7	M4	Наладка инструмента	10,0	Карбид вольфрама	96,5	Углеродное волокно	-	21,9
A-5000-6731	PS2-22R	M4 STY D5R L20 EWL16 d3SS	5,1	M4	Щуп со сферическим наконечником	5,0	Синтетический рубин	20,0	Нержавеющая сталь	15,89	2,4
A-5000-7098	PS3-4C	M4 STC D6R L50 EWL38.5 d4.5CE	5,5	M4	Центр звезды	6,0	Синтетический рубин	50,0	Керамика	38,5	6,0
A-5000-7521	PS3-1R	M4 STY D5R L50 EWL35 d4.5SS	5,2	M4	Щуп со сферическим наконечником	5,0	Синтетический рубин	50,0	Нержавеющая сталь	35,0	5,8

Номер для заказа	Номер PS	Описание	Номер раздела	Резьба	Деталь	Размер шарика/наконечника (мм)	Материал шарика/наконечника	Длина (мм)	Материал стержня	ЭРД (мм)	Масса (г)
A-5000-7522	PS3-2R	M4 STY D5R L100 EWL85 d4.5SS	5,3	M4	Шуп со сферическим наконечником	5,0	Синтетический рубин	100,0	Нержавеющая сталь	85,0	11,3
A-5000-7523	–	M4 STY D5R L150 EWL135 D4.45SS	5,3	M4	Шуп со сферическим наконечником	5,0	Синтетический рубин	150,0	Нержавеющая сталь	133,0	17,4
A-5000-7534	SK2	M2 ACC KNUCKLE OFFSET	9,1	M2	Принадлежность	–	–	8,0	Нержавеющая сталь	–	1,6
A-5000-7545	PS2-3R	M4 STY D1R L19.5 EWL4.5 d0.7SS	5,1	M4	Шуп со сферическим наконечником	1,0	Синтетический рубин	19,5	Нержавеющая сталь	4,5	2,5
A-5000-7547	PS2-4R	M4 STY D2R L19 EWL9.2 d1.4SS	5,1	M4	Шуп со сферическим наконечником	2,0	Синтетический рубин	19,0	Нержавеющая сталь	9,2	2,3
A-5000-7549	PS2-5R	M4 STY D3R L18.5 EWL13 d2SS	5,1	M4	Шуп со сферическим наконечником	3,0	Синтетический рубин	18,5	Нержавеющая сталь	13,0	2,0
A-5000-7551	PS2-6R	M4 STY D4R L18 EWL13.7 d3SS	5,1	M4	Шуп со сферическим наконечником	4,0	Синтетический рубин	18,0	Нержавеющая сталь	13,7	2,1
A-5000-7553	PS2-7R	M4 STY D5R L18 EWL13.6 d3.5SS	5,1	M4	Шуп со сферическим наконечником	5,0	Синтетический рубин	17,5	Нержавеющая сталь	13,6	2,3
A-5000-7555	PS2-8R	M4 STY D6R L17 EWL13 d4.5SS	5,1	M4	Шуп со сферическим наконечником	6,0	Синтетический рубин	17,0	Нержавеющая сталь	13,3	3,0
A-5000-7557	PS2-9R	M4 STY D8R L16 EWL16 d6SS	5,1	M4	Шуп со сферическим наконечником	8,0	Синтетический рубин	16,0	Нержавеющая сталь	16,0	3,9
A-5000-7596	PS2-12R	M4 DSC D30SLVS T2.2 L8.9 BR-Y3	5,5	M4	диск	30,0	Сталь серебрянка	8,9	Нержавеющая сталь	2,2	8,01
A-5000-7597	PS2-13R	M4 DSC D35SLVS T2.2 L8.9 BR-Y3	5,5	M4	диск	35,0	Сталь серебрянка	8,9	Нержавеющая сталь	2,2	9,57
A-5000-7598	PS2-14R	M4 DSC D50SLVS T3 L8.9 BR-Y4	5,5	M4	диск	50,0	Сталь серебрянка	8,9	Нержавеющая сталь	3,0	13,55
A-5000-7606	PS1-12R	M3 STY D4R L21 EWL17.2 d2.5SS	4,1	M3	Шуп со сферическим наконечником	4,0	Синтетический рубин	21,0	Нержавеющая сталь	17,2	1,3
A-5000-7610	SC4	M3 ACC CENTRE 5WAY	9,1	M3	Принадлежность	–	–	13,0	Нержавеющая сталь	–	2,4
A-5000-7612	PS1-5R	M3 DSC D35SLVS T5 L3.5 BR-N	4,7	M3	диск	35,0	Сталь серебрянка	3,5	Нержавеющая сталь	5,0	10,0
A-5000-7616	SK3	M3 ACC KNUCKLE OFFSET	9,1	M3	Принадлежность	–	–	12,0	Нержавеющая сталь	–	3,7
A-5000-7629	PS6R	M2 STR D2 5BALL L19.2 S20	3,4	M2	Звезда	2,0	Синтетический рубин	19,2	Нержавеющая сталь	12,0	1,3
A-5000-7630	PS1-13R	M3 STY D5R L21 EWL21 d2.5SS	4,1	M3	Шуп со сферическим наконечником	5,0	Синтетический рубин	21,0	Нержавеющая сталь	21,0	1,5
A-5000-7632	PS1-8R	M3 STY D0.5R L21 EWL2 d0.4TC	4,1	M3	Шуп со сферическим наконечником	0,5	Синтетический рубин	21,0	Карбид вольфрама	2,0	1,0
A-5000-7648	PS1-14R	M3 STY D5R L31 EWL31 d3.5SS	4,1	M3	Шуп со сферическим наконечником	5,0	Синтетический рубин	31,0	Нержавеющая сталь	31,0	3,0
A-5000-7669	PS1-15R	M3 DSC D63.5CS T6 L4 BR-N	4,7	M3	диск	63,5	Углеродистая сталь	4,0	Нержавеющая сталь	6,0	45,0
A-5000-7670	–	M4 STY D5T/C L50 EWL35	5,13	M4	Шуп со сферическим наконечником	5,0	Карбид вольфрама	50,0	Нержавеющая сталь	35,0	6,2
A-5000-7671	–	M4 STY D5T/C L100 EWL85	5,13	M4	Шуп со сферическим наконечником	5,0	Карбид вольфрама	100,0	Нержавеющая сталь	85,0	11,9
A-5000-7672	–	M4 STY D5T/C L120 EWL135	5,13	M4	Шуп со сферическим наконечником	5,0	Карбид вольфрама	150,0	Нержавеющая сталь	135,0	18,2
A-5000-7710	–	M4 HEM D5/16AL d8SS	5,12	M4	С полусферой	5/16	Алюминий	10,5	Нержавеющая сталь	–	3,4
A-5000-7711	–	M4 HEM D3/8AL d8SS	5,12	M4	С полусферой	3/8	Алюминий	10,5	Нержавеющая сталь	–	3,8
A-5000-7712	–	M4 HEM D1/2AL d8SS	5,12	M4	С полусферой	1/2	Алюминий	10,5	Нержавеющая сталь	–	4,9
A-5000-7713	–	M4 HEM D5/8AL d8SS	5,12	M4	С полусферой	5/8	Алюминий	11,5	Нержавеющая сталь	–	7,1
A-5000-7714	–	M4 HEM D3/4AL d8SS	5,12	M4	С полусферой	3/4	Алюминий	11,5	Нержавеющая сталь	–	9,9
A-5000-7715	–	M4 HEM D1INAL d8SS	5,12	M4	С полусферой	1IN	Алюминий	12,5	Нержавеющая сталь	–	19,6
A-5000-7718	–	M4 HEM D8AL d8SS	5,12	M4	С полусферой	8,0	Алюминий	10,5	Нержавеющая сталь	–	3,4
A-5000-7719	–	M4 HEM D10AL d8SS	5,12	M4	С полусферой	10,0	Алюминий	10,5	Нержавеющая сталь	–	3,9
A-5000-7720	–	M4 HEM D12AL d8SS	5,12	M4	С полусферой	12,0	Алюминий	10,5	Нержавеющая сталь	–	4,6
A-5000-7721	–	M4 HEM D16AL d8SS	5,12	M4	С полусферой	16,0	Алюминий	11,5	Нержавеющая сталь	–	7,2
A-5000-7722	–	M4 HEM D20AL d8SS	5,12	M4	С полусферой	20,0	Алюминий	11,5	Нержавеющая сталь	–	10,9
A-5000-7723	–	M4 HEM D25AL d8SS	5,12	M4	С полусферой	25,0	Алюминий	12,5	Нержавеющая сталь	–	18,7
A-5000-7724	–	M4 HEM D32AL d8SS	5,12	M4	С полусферой	32,0	Алюминий	9,5	Нержавеющая сталь	–	19,6
A-5000-7725	–	M4 HEM D38AL d8SS	5,12	M4	С полусферой	38,0	Алюминий	9,5	Нержавеющая сталь	–	28,5
A-5000-7727	SE-30	M4 EXT L100 d7.4CE	5,11	M4	Удлинитель	–	–	100,0	Керамика	–	10,6
A-5000-7751	SE22	M4-M3 EXT L50CE	9,2	M4	Удлинитель	–	–	50,0	Керамика	–	4,4
A-5000-7752	SE23	M4-M3 EXT L75CE	9,2	M4	Удлинитель	–	–	75,0	Керамика	–	5,2
A-5000-7753	SE24	M4-M3 EXT L100CE	9,2	M4	Удлинитель	–	–	100,0	Керамика	–	6,3
A-5000-7754	SE-19	M4 EXT L30 d7.4CE	5,11	M4	Удлинитель	–	–	30,0	Керамика	–	5,1
A-5000-7755	SE-20	M4 EXT L50 d7.4CE	5,11	M4	Удлинитель	–	–	50,0	Керамика	–	6,7
A-5000-7792	SC5	M4 ACC CENTRE 5WAY	9,1	M4	Принадлежность	–	–	18,0	Нержавеющая сталь	–	12,1
A-5000-7795	PS3-6C	M4 STY D8R L50 EWL50 d4.5CE	5,2	M4	Шуп со сферическим наконечником	8,0	Синтетический рубин	50,0	Керамика	50,0	5,4
A-5000-7796	PS3-7C	M4 STY D8R L100 EWL100 d4.5CE	5,3	M4	Шуп со сферическим наконечником	8,0	Синтетический рубин	100,0	Керамика	100,0	7,0
A-5000-7800	PS29R	M2 STY D0.3R L10 EWL2 d0.2TC	3,1	M2	Шуп со сферическим наконечником	0,3	Синтетический рубин	10,0	Карбид вольфрама	2,0	0,3
A-5000-7801	PS31R	M2 STY D0.7R L10 EWL4 d0.5TC	3,1	M2	Шуп со сферическим наконечником	0,7	Синтетический рубин	10,0	Карбид вольфрама	4,0	0,3
A-5000-7802	PS24R	M2 STY D1.5R L10 EWL4.5 d0.7SS	3,1	M2	Шуп со сферическим наконечником	1,5	Синтетический рубин	10,0	Нержавеющая сталь	4,5	0,3
A-5000-7803	PS26R	M2 STY D2.5R L10 EWL6.5 d1SS	3,1	M2	Шуп со сферическим наконечником	2,5	Синтетический рубин	10,0	Нержавеющая сталь	6,5	0,3
A-5000-7804	PS27R	M2 STY D2.5R L20 EWL16.4 d1.4SS	3,1	M2	Шуп со сферическим наконечником	2,5	Синтетический рубин	20,0	Нержавеющая сталь	16,4	0,4
A-5000-7805	PS10R	M2 STY D0.5R L10 EWL3 d0.4TC	3,1	M2	Шуп со сферическим наконечником	0,5	Синтетический рубин	10,0	Карбид вольфрама	3,0	0,3
A-5000-7806	PS9R	M2 STY D1R L10 EWL4.5 d0.7SS	3,1	M2	Шуп со сферическим наконечником	1,0	Синтетический рубин	10,0	Нержавеющая сталь	4,5	0,3
A-5000-7807	PS8R	M2 STY D2R L10 EWL6 d1SS	3,1	M2	Шуп со сферическим наконечником	2,0	Синтетический рубин	10,0	Нержавеющая сталь	6,0	0,3
A-5000-7808	PS23R	M2 STY D1R L20 EWL7 d0.7TC	3,1	M2	Шуп со сферическим наконечником	1,0	Синтетический рубин	20,0	Карбид вольфрама	7,0	0,50
A-5000-7809	PS33R	M2 DSC D18SLVS T1.5 L8.6 BR-Y2.5	3,5	M2	диск	18,0	Сталь серебрянка	8,6	Нержавеющая сталь	1,5	3,0
A-5000-7810	PS34R	M2 DSC D25SLVS T1.5 L8.6 BR-Y2.5	3,5	M2	диск	25,0	Сталь серебрянка	8,6	Нержавеющая сталь	1,5	4,0
A-5000-7811	PS28R	M2 STR D1 4BALL L7.5T S10	3,4	M2	Звезда	1,0	Синтетический рубин	7,5	Нержавеющая сталь	–	0,5

Щупы и их комплектующие

Номер для заказа	Номер PS	Описание	Номер раздела	Резьба	Деталь	Размер шарика/наконечника (мм)	Материал шарика/наконечника	Длина (мм)	Материал стержня	ЭРД (мм)	Масса (г)
A-5000-7812	PS35R	M2 SPH D2R L21.2 EWL7.2 SS	3,5	M2	цилиндр с полусферой	2,0	Синтетический рубин	21,2	Нержавеющая сталь	7,2	0,5
A-5000-7813	PS36R	M2 PNT D1.4TC 30deg L10	3,7	M2	стрелочный щуп	1,4	Карбид вольфрама	10,0	Нержавеющая сталь	—	0,7
A-5000-7814	PS1-16R	M3 HEM D30CE	4,7	M3	С полусферой	30,0	Керамика	17,0	Нержавеющая сталь	—	18,0
A-5000-7829	-	M4 KIT TP7M USE	9,9	—	Принадлежность	—	—	—	—	—	—
A-5000-8156	-	M4 STY D6R L150 EWL135 D4.5 5CER	5,3	M4	Щуп со сферическим наконечником	6	Синтетический рубин	150,0	Керамика	135,0	7,9
A-5000-8395	SC6	M2 ACC CENTRE 4WAY	9,1	M2	Принадлежность	—	—	7,5	Нержавеющая сталь	—	1,1
A-5000-8663	PS51R	M2 STY D1R L27 EWL27.5 d0.7TC	3,2	M2	Щуп со сферическим наконечником	1,0	Синтетический рубин	27,5	Карбид вольфрама	20,5	0,40
A-5000-8876	PS44R	M2 SPH D1R L15 EWL8	3,5	M2	цилиндр с полусферой	1,0	Синтетический рубин	15,0	Нержавеющая сталь	8,0	0,3
A-5000-8877	PS45R	M2 SPH D1.5R L15 EWL8	3,5	M2	цилиндр с полусферой	1,5	Синтетический рубин	15,0	Нержавеющая сталь	8,0	0,3
A-5000-9302	-	M5-Ø8 EXT L22SS	9,2	M5	Удлинитель	—	—	22,0	Нержавеющая сталь	—	18,0
A-5000-9303	-	M5-Ø10 EXT L22SS	9,2	M5	Удлинитель	—	—	22,0	Нержавеющая сталь	—	20,0
A-5000-9685	-	M4 STY D5T/C L54 EWL50	5,13	M4	Щуп со сферическим наконечником	5,0	Карбид вольфрама	54,0	Нержавеющая сталь	50,0	6,9
A-5000-9697	-	M4 STY D3T/C L55 EWL25	5,13	M4	Щуп со сферическим наконечником	3,0	Карбид вольфрама	55,0	Нержавеющая сталь	25,0	3,8
A-5000-9761	-	M4 STY D3R L100 EWL83.5 d3.8CE	5,3	M4	Щуп со сферическим наконечником	5,0	Синтетический рубин	100,0	Керамика	83,5	6,4
A-5000-9902	-	M2 ACC KNUCKLE ROTARY	9,1	M2	Принадлежность	—	—	16,5	Нержавеющая сталь	—	1,3
A-5003-0033	PS48R	M2 STY D1R L20 EWL12.5 d0.8TC	3,1	M2	Щуп со сферическим наконечником	1,0	Синтетический рубин	20,0	Карбид вольфрама	12,5	0,41
A-5003-0034	PS49R	M2 STY D1.5R L20 EWL12.5 d1TC	3,1	M2	Щуп со сферическим наконечником	1,5	Синтетический рубин	20,0	Карбид вольфрама	12,5	0,50
A-5003-0035	PS52R	M2 STY D1.5R L30 EWL25 d1TC	3,2	M2	Щуп со сферическим наконечником	1,5	Синтетический рубин	30,0	Карбид вольфрама	25,0	0,58
A-5003-0036	PS53R	M2 STY D2R L30 EWL25 d1.5TC	3,2	M2	Щуп со сферическим наконечником	2,0	Синтетический рубин	30,0	Карбид вольфрама	25,0	0,99
A-5003-0037	PS58R	M2 STY D2R L40 EWL32.5 d1.5TC	3,3	M2	Щуп со сферическим наконечником	2,0	Синтетический рубин	40,0	Карбид вольфрама	32,5	1,29
A-5003-0038	PS54R	M2 STY D2.5R L30 EWL22.5 d2TC	3,2	M2	Щуп со сферическим наконечником	2,5	Синтетический рубин	30,0	Карбид вольфрама	22,5	1,48
A-5003-0039	PS59R	M2 STY D2.5R L40 EWL32.5 d2TC	3,3	M2	Щуп со сферическим наконечником	2,5	Синтетический рубин	40,0	Карбид вольфрама	32,5	1,95
A-5003-0040	PS55R	M2 STY D3R L30 EWL27 d2TC	3,2	M2	Щуп со сферическим наконечником	3,0	Синтетический рубин	30,0	Карбид вольфрама	27,0	1,49
A-5003-0041	PS60R	M2 STY D3R L40 EWL37 d2TC	3,3	M2	Щуп со сферическим наконечником	3,0	Синтетический рубин	40,0	Карбид вольфрама	37,0	1,97
A-5003-0042	PS63R	M2 STY D3R L50 EWL47 d2TC	3,3	M2	Щуп со сферическим наконечником	3,0	Синтетический рубин	50,0	Карбид вольфрама	47,0	2,44
A-5003-0043	PS66R	M2 STY D4R L30 EWL30 d2TC	3,2	M2	Щуп со сферическим наконечником	4,0	Синтетический рубин	30,0	Карбид вольфрама	30,0	1,57
A-5003-0044	PS61R	M2 STY D4R L40 EWL40 d2TC	3,3	M2	Щуп со сферическим наконечником	4,0	Синтетический рубин	40,0	Карбид вольфрама	40,0	2,04
A-5003-0045	PS64R	M2 STY D4R L50 EWL50 d2TC	3,3	M2	Щуп со сферическим наконечником	4,0	Синтетический рубин	50,0	Карбид вольфрама	50,0	2,52
A-5003-0046	PS50R	M2 STY D5R L20 EWL20 d2.5TC	3,2	M2	Щуп со сферическим наконечником	5,0	Синтетический рубин	20,0	Карбид вольфрама	20,0	1,98
A-5003-0047	PS57R	M2 STY D5R L30 EWL30 d2.5TC	3,2	M2	Щуп со сферическим наконечником	5,0	Синтетический рубин	30,0	Карбид вольфрама	30,0	2,57
A-5003-0048	PS62R	M2 STY D5R L40 EWL40 d2.5TC	3,3	M2	Щуп со сферическим наконечником	5,0	Синтетический рубин	40,0	Карбид вольфрама	40,0	3,17
A-5003-0049	PS65R	M2 STY D5R L50 EWL50 d2.5TC	3,3	M2	Щуп со сферическим наконечником	5,0	Синтетический рубин	50,0	Карбид вольфрама	50,0	3,75
A-5003-0050	PS1-17R	M3 STY D1.5R L20 EWL12.5 d1TC	4,1	M3	Щуп со сферическим наконечником	1,5	Синтетический рубин	20,0	Карбид вольфрама	12,5	0,8
A-5003-0051	PS1-19R	M3 STY D1.5R L30 EWL22.5 d1TC	4,1	M3	Щуп со сферическим наконечником	1,5	Синтетический рубин	30,0	Карбид вольфрама	22,5	,93
A-5003-0052	PS1-20R	M3 STY D2R L30 EWL22.5 d1.5TC	4,1	M3	Щуп со сферическим наконечником	2,0	Синтетический рубин	30,0	Карбид вольфрама	22,5	1,32
A-5003-0053	PS1-23R	M3 STY D2R L40 EWL32.5 d1.5TC	4,2	M3	Щуп со сферическим наконечником	2,0	Синтетический рубин	40,0	Карбид вольфрама	32,5	1,58
A-5003-0054	PS1-18R	M3 STY D2.5R L20.2 EWL12.5 d2TC	4,1	M3	Щуп со сферическим наконечником	2,5	Синтетический рубин	20,2	Карбид вольфрама	12,5	1,3
A-5003-0055	PS1-21R	M3 STY D2.5R L30 EWL22.5 d2TC	4,1	M3	Щуп со сферическим наконечником	2,5	Синтетический рубин	30,0	Карбид вольфрама	22,8	1,81
A-5003-0056	PS1-24R	M3 STY D2.5R L40 EWL32.5 d2TC	4,2	M3	Щуп со сферическим наконечником	2,5	Синтетический рубин	40,0	Карбид вольфрама	32,5	2,28
A-5003-0057	PS1-22R	M3 STY D3R L30 EWL24 d2TC	4,1	M3	Щуп со сферическим наконечником	3,0	Синтетический рубин	30,0	Карбид вольфрама	24,0	1,83
A-5003-0058	PS1-25R	M3 STY D3R L40 EWL35.7 d2TC	4,2	M3	Щуп со сферическим наконечником	3,0	Синтетический рубин	40,0	Карбид вольфрама	33,7	2,30
A-5003-0059	PS1-28R	M3 STY D3R L50 EWL45.7 d2TC	4,2	M3	Щуп со сферическим наконечником	3,0	Синтетический рубин	50,0	Карбид вольфрама	43,7	2,78
A-5003-0060	PS1-26R	M3 STY D4R L40 EWL36 d2TC	4,2	M3	Щуп со сферическим наконечником	4,0	Синтетический рубин	40,0	Карбид вольфрама	36,0	2,38
A-5003-0061	PS1-29R	M3 STY D4R L50 EWL46 d2TC	4,2	M3	Щуп со сферическим наконечником	4,0	Синтетический рубин	50,0	Карбид вольфрама	46,0	2,85
A-5003-0062	PS1-27R	M3 STY D5R L40 EWL40 d2.5TC	4,2	M3	Щуп со сферическим наконечником	5,0	Синтетический рубин	40,0	Карбид вольфрама	40,0	3,50
A-5003-0063	PS1-30R	M3 STY D5R L50 EWL50 d2.5TC	4,2	M3	Щуп со сферическим наконечником	5,0	Синтетический рубин	50,0	Карбид вольфрама	50,0	4,10
A-5003-0064	PS66R	M2 STY D3R L50 EWL47 d2CE	3,3	M2	Щуп со сферическим наконечником	3,0	Синтетический рубин	50,0	Керамика	47,0	0,83
A-5003-0065	PS67R	M2 STY D4R L50 EWL46 d2CE	3,3	M2	Щуп со сферическим наконечником	4,0	Синтетический рубин	50,0	Керамика	50,0	0,91
A-5003-0066	PS68R	M2 STY D5R L50 EWL50 d2.5CE	3,3	M2	Щуп со сферическим наконечником	5,0	Синтетический рубин	50,0	Керамика	50,0	1,31
A-5003-0067	PS1-31R	M3 STY D3R L50 EWL43.7 d2CE	4,2	M3	Щуп со сферическим наконечником	3,0	Синтетический рубин	50,0	Керамика	43,7	1,17
A-5003-0068	PS1-32R	M3 STY D4R L50 EWL46 d2CE	4,2	M3	Щуп со сферическим наконечником	4,0	Синтетический рубин	50,0	Керамика	46,0	1,24
A-5003-0069	PS1-33R	M3 STY D5R L50 EWL50 d2.5CE	4,2	M3	Щуп со сферическим наконечником	5,0	Синтетический рубин	50,0	Керамика	50,0	1,33
A-5003-0070	SE26	M2 EXT L30 d3CE	3,6	M2	Удлинитель	—	—	30,0	Керамика	—	0,97
A-5003-0071	SE27	M2 EXT L40 d3CE	3,6	M2	Удлинитель	—	—	40,0	Керамика	—	1,22
A-5003-0072	SE28	M2 EXT L50 d3CE	3,6	M2	Удлинитель	—	—	50,0	Керамика	—	1,51
A-5003-0073	PS69R	M2 SPH D4R L22 EWL10SS	3,5	M2	цилиндр с полусферой	4,0	Синтетический рубин	22,0	Нержавеющая сталь	10,0	0,9
A-5003-0074	PS70R	M2 SPH D2TC L40 EWL32	3,6	M2	цилиндр с полусферой	2,0	Карбид вольфрама	40,0	Нержавеющая сталь	32,0	2,0
A-5003-0075	SE29	M3 EXT L50 d4CE	4,6	M3	Удлинитель	—	—	50,0	Керамика	—	2,95
A-5003-0076	PS1-34R	M3 STR D2 5BALL L21.5 S30	4,7	M3	Звезда	2,0	Синтетический рубин	21,5	Нержавеющая сталь	11,0	2,38
A-5003-0077	PS1-35R	M3 STR D2 5BALL L31.5 S50	4,7	M3	Звезда	2,0	Синтетический рубин	31,5	Нержавеющая сталь	11,0	5,25

Номер для заказа	Номер PS	Описание	Номер раздела	Резьба	Деталь	Размер шарика/наконечника (мм)	Материал шарика/наконечника	Длина (мм)	Материал стержня	ЭРД (мм)	Масса (г)
A-5003-0233	-	M4 STY D4R L50 EWL33.5 d3.8CE	5,2	M4	Шуп со сферическим наконечником	4,0	Синтетический рубин	50,0	Керамика	33,5	3,9
A-5003-0235	-	M4 STY D5R L50 EWL33.5 d3.9CE	5,2	M4	Шуп со сферическим наконечником	5,0	Синтетический рубин	50,0	Керамика	33,5	5,0
A-5003-0236	-	M4 STY D5R L75 EWL59 d3.8CE	5,2	M4	Шуп со сферическим наконечником	5,0	Синтетический рубин	75,0	Керамика	58,5	5,63
A-5003-0470	-	M2 STY D6R L50 EWL50 d2.5CE	3,3	M2	Шуп со сферическим наконечником	6,0	Синтетический рубин	50,0	Керамика	50,0	1,49
A-5003-0577	-	M2 STY D0,7R L20 EWL12 d0.5TC	3,1	M2	Шуп со сферическим наконечником	0,7	Синтетический рубин	20,0	Карбид вольфрама	12,0	0,32
A-5003-0587	-	M4 EXT L200 d7.4CE	5,11	M4	Удлинитель	-	-	200,0	Керамика	-	18,4
A-5003-0661	-	M4 STY BREAK STEM L15 d2.5	5,6	M4	Слабое звено	-	-	15,2	Сталь серебрянка	-	4,6
A-5003-0858	-	M5-M2 EXT L10SS	9,2	M5	Удлинитель	-	-	10,0	Нержавеющая сталь	-	5,0
A-5003-0938	-	M2 STY D3R L20 EWL17 d1.5TC	3,2	M2	Шуп со сферическим наконечником	3,0	Синтетический рубин	20,0	Карбид вольфрама	17,0	0,77
A-5003-1029	-	M2 STY D4R L22 EWL22 d2TC	3,2	M2	Шуп со сферическим наконечником	4,0	Синтетический рубин	22,0	Карбид вольфрама	22,0	1,24
A-5003-1075	-	M4 STY D6R L200 EWL188.5 d4.5CF	5,3	M4	Шуп со сферическим наконечником	6,0	Синтетический рубин	200,0	Углеродное волокно	188,5	8,7
A-5003-1208	-	M2 SPH D0.3TC L10.2 EWL2.7	3,6	M2	цилиндр с полусферой	0,3	Карбид вольфрама	10,2	Нержавеющая сталь	2,7	0,3
A-5003-1210	-	M2 SPH D0.5TC L15.3 EWL7.8	3,6	M2	цилиндр с полусферой	0,5	Карбид вольфрама	15,3	Нержавеющая сталь	7,8	0,3
A-5003-1218	-	M2 SPH D1TC L35.5 EWL28	3,6	M2	цилиндр с полусферой	1,0	Карбид вольфрама	35,5	Нержавеющая сталь	28,0	0,7
A-5003-1219	-	M2 SPH D1.5TC L15.8 EWL8.3	3,6	M2	цилиндр с полусферой	1,5	Карбид вольфрама	15,8	Нержавеющая сталь	8,3	0,6
A-5003-1228	-	M2 SPH D2TC L16 EWL8.5	3,6	M2	цилиндр с полусферой	2,0	Карбид вольфрама	16,0	Нержавеющая сталь	8,5	0,8
A-5003-1255	-	M4 STY D6R L150 EWL138.5 d4.4CF	5,3	M4	Шуп со сферическим наконечником	6,0	Синтетический рубин	150,0	Углеродное волокно	138,5	7,5
A-5003-1258	-	M2 SPH D3TC L22.5 EWL22.5	3,6	M2	цилиндр с полусферой	3,0	Карбид вольфрама	22,5	Нержавеющая сталь	22,5	2,0
A-5003-1325	-	M2 STY D1R L10 EWL4 d0.7TC	3,1	M2	Шуп со сферическим наконечником	1,0	Синтетический рубин	10,0	Карбид вольфрама	4,0	0,3
A-5003-1345	-	M2 STY D0.5R L20 EWL7 d0.3TC	3,1	M2	Шуп со сферическим наконечником	0,5	Синтетический рубин	20,0	Карбид вольфрама	7,0	0,48
A-5003-1358	-	M4 STY D6R L100 EWL88.5 d4.4CF	5,3	M4	Шуп со сферическим наконечником	6,0	Синтетический рубин	100,0	Углеродное волокно	88,5	6,2
A-5003-1370	-	M2 STY D4R L30 EWL30 d2CE	3,2	M2	Шуп со сферическим наконечником	4,0	Синтетический рубин	30,0	Керамика	30,0	0,68
A-5003-1436	-	M4 STY D6R L50 EWL38.5 d4.4CF	5,2	M4	Шуп со сферическим наконечником	6,0	Синтетический рубин	50,0	Углеродное волокно	38,5	4,1
A-5003-1896	-	M2 STY D2.5R L20 EWL15.5 d1TC	3,2	M2	Шуп со сферическим наконечником	2,5	Синтетический рубин	20,0	Карбид вольфрама	15,5	0,5
A-5003-2280	-	M2 EXT L40 d3CF	3,7	M2	Удлинитель	-	-	40,0	Углеродное волокно	-	0,9
A-5003-2281	-	M2 EXT L50 d3CF	3,7	M2	Удлинитель	-	-	50,0	Углеродное волокно	-	1,0
A-5003-2282	-	M2 EXT L70 d3CF	3,7	M2	Удлинитель	-	-	70,0	Углеродное волокно	-	1,3
A-5003-2283	-	M2 EXT L90 d3CF	3,7	M2	Удлинитель	-	-	90,0	Углеродное волокно	-	1,5
A-5003-2285	-	M2 STY D4R L50 EWL50 d3CF	3,3	M2	Шуп со сферическим наконечником	4,0	Синтетический рубин	50,0	Углеродное волокно	50,0	1,0
A-5003-2286	-	M2 STY D5R L50 EWL50 d3CF	3,3	M2	Шуп со сферическим наконечником	5,0	Синтетический рубин	50,0	Углеродное волокно	50,0	1,1
A-5003-2287	-	M2 STY D6R L50 EWL50 d3CF	3,3	M2	Шуп со сферическим наконечником	6,0	Синтетический рубин	50,0	Углеродное волокно	50,0	1,2
A-5003-2289	-	M2 STY D4R L100 EWL100 d3CF	3,4	M2	Шуп со сферическим наконечником	4,0	Синтетический рубин	100,0	Углеродное волокно	100,0	1,50
A-5003-2290	-	M2 STY D5R L100 EWL100 d3CF	3,4	M2	Шуп со сферическим наконечником	5,0	Синтетический рубин	100,0	Углеродное волокно	100,0	1,59
A-5003-2291	-	M2 STY D6R L100 EWL100 d3CF	3,4	M2	Шуп со сферическим наконечником	6,0	Синтетический рубин	100,0	Углеродное волокно	100,0	1,78
A-5003-2300	-	M2 STYLUS TOOL CF RANGE	9,3	-	Принадлежность	-	-	-	-	-	-
A-5003-2310	-	M2 KIT HIGH PERFORMANCE	9,5	-	Принадлежность	-	-	-	-	-	-
A-5003-2764	-	M4 STY D6R L75 EWL63.5 d4.4CE	5,2	M4	Шуп со сферическим наконечником	6,0	Синтетический рубин	75,0	Керамика	63,5	5,64
A-5003-2932	-	M4 STY D2R L20 EWL10 d1.5TC	5,1	M4	Шуп со сферическим наконечником	2,0	Синтетический рубин	20,0	Карбид вольфрама	10,0	3,01
A-5003-3461	-	M4 STY D8R L300 EWL300 d4.5CF	5,3	M4	Шуп со сферическим наконечником	8,0	Синтетический рубин	300,0	Углеродное волокно	300,0	10,4
A-5003-3680	-	M4 STY D3R L50 EWL38.5 d2TC	5,2	M4	Шуп со сферическим наконечником	3,0	Синтетический рубин	50,0	Карбид вольфрама	38,5	4,94
A-5003-3822	-	M2 STY D2R L20 EWL14 d1TC	3,2	M2	Шуп со сферическим наконечником	2,0	Синтетический рубин	20,0	Карбид вольфрама	14,0	0,48
A-5003-4011	-	M2 STR D0.5 4BALL L7.5 S10	3,4	M2	Звезда	0,5	Синтетический рубин	7,5	Нержавеющая сталь	-	0,7
A-5003-4177	-	M2 STY D3R L30 EWL27 d2CE	3,2	M2	Шуп со сферическим наконечником	3,0	Синтетический рубин	30,0	Керамика	27,0	0,44
A-5003-4241	-	M2 STY D4R L30 EWL30 d2CF	3,2	M2	Шуп со сферическим наконечником	4,0	Синтетический рубин	30,0	Углеродное волокно	30,0	0,57
A-5003-4686	-	M3 ACC KNUCKLE ROTARY	9,1	M3	Принадлежность	-	-	17,0	Нержавеющая сталь	-	1,5
A-5003-4689	-	M4 ACC KNUCKLE ROTARY	9,1	M4	Принадлежность	-	-	33,0	Нержавеющая сталь	-	9,8
A-5003-4697	-	M2 ACC KNUCKLE	9,1	M2	Принадлежность	-	-	13,5	Нержавеющая сталь	-	1,1
A-5003-4779	-	M2 STY D5R L30 EWL30 d2.5CE	3,2	M2	Шуп со сферическим наконечником	5,0	Синтетический рубин	30,0	Керамика	30,0	0,93
A-5003-4780	-	M2 STY D6R L30 EWL30 d2.5CE	3,2	M2	Шуп со сферическим наконечником	6,0	Синтетический рубин	30,0	Керамика	30,0	1,11
A-5003-4781	-	M2 STY D5R L30 EWL30 d3CF	3,2	M2	Шуп со сферическим наконечником	5,0	Синтетический рубин	30,0	Углеродное волокно	30,0	0,79
A-5003-4782	-	M2 STY D6R L30 EWL30 d3CF	3,2	M2	Шуп со сферическим наконечником	6,0	Синтетический рубин	30,0	Углеродное волокно	30,0	0,96
A-5003-4784	-	M2 STY D4R L75 EWL75 d3CF	3,4	M2	Шуп со сферическим наконечником	4,0	Синтетический рубин	75,0	Углеродное волокно	75,0	0,78
A-5003-4785	-	M2 STY D5R L75 EWL75 d3CF	3,4	M2	Шуп со сферическим наконечником	5,0	Синтетический рубин	75,0	Углеродное волокно	75,0	1,27
A-5003-4786	-	M2 STY D6R L75 EWL75 d3CF	3,4	M2	Шуп со сферическим наконечником	6,0	Синтетический рубин	75,0	Углеродное волокно	75,0	1,45
A-5003-4787	-	M2 STR D0.5 4BALL L7.5 S20	3,4	M2	Звезда	0,5	Синтетический рубин	7,5	Нержавеющая сталь	-	0,7
A-5003-4788	-	M2 STR D1 4BALL L7.5 S20	3,4	M2	Звезда	1,0	Синтетический рубин	7,5	Нержавеющая сталь	-	0,9
A-5003-4789	-	M2 STC D1R L8.5 EWL3.5 d0.7TC	3,5	M2	Центр звезды	1,0	Синтетический рубин	8,5	Карбид вольфрама	3,5	0,31
A-5003-4790	-	M2 STC D0.5R L18.5 EWL7 d0.4TC	3,5	M2	Центр звезды	0,5	Синтетический рубин	18,5	Карбид вольфрама	7,0	0,43
A-5003-4791	-	M2 STC D1R L18.5 EWL11 d0.7TC	3,5	M2	Центр звезды	1,0	Синтетический рубин	18,5	Карбид вольфрама	4,0	0,45
A-5003-4792	-	M4 STY D1R L20 EWL10 d0.7TC	5,1	M4	Шуп со сферическим наконечником	1,0	Синтетический рубин	20,0	Карбид вольфрама	10,0	2,39

Щупы и их комплектующие

Номер для заказа	Номер PS	Описание	Номер раздела	Резьба	Деталь	Размер шарика/наконечника (мм)	Материал шарика/наконечника	Длина (мм)	Материал стержня	ЭРД (мм)	Масса (г)
A-5003-4793	–	M4 STY D3R L20 EWL8.5 d2TC	5,1	M4	Щуп со сферическим наконечником	3,0	Синтетический рубин	20,0	Карбид вольфрама	8,5	3,53
A-5003-4794	–	M4 STY D4R L20 EWL8.5 d2TC	5,1	M4	Щуп со сферическим наконечником	4,0	Синтетический рубин	20,0	Карбид вольфрама	8,5	3,53
A-5003-4795	–	M4 STY D5R L20 EWL7.9 d2.5TC	5,1	M4	Щуп со сферическим наконечником	5,0	Синтетический рубин	20,0	Карбид вольфрама	7,9	4,52
A-5003-4796	–	M4 STY D6R L20 EWL10.7 d2.5TC	5,1	M4	Щуп со сферическим наконечником	6,0	Синтетический рубин	20,0	Карбид вольфрама	10,7	4,66
A-5003-4797	–	M4 STY D2R L50 EWL40 d1.5TC	5,2	M4	Щуп со сферическим наконечником	2,0	Синтетический рубин	50,0	Карбид вольфрама	40,0	3,80
A-5003-4799	–	M4 STY D4R L50 EWL38.5 d2.5TC	5,2	M4	Щуп со сферическим наконечником	4,0	Синтетический рубин	50,0	Карбид вольфрама	38,5	4,99
A-5003-4800	–	M4 STY D5R L50 EWL40.7 d2.5TC	5,2	M4	Щуп со сферическим наконечником	5,0	Синтетический рубин	50,0	Карбид вольфрама	37,9	6,72
A-5003-4801	–	M4 STY D6R L50 EWL40.7 d2.5TC	5,2	M4	Щуп со сферическим наконечником	6,0	Синтетический рубин	50,0	Карбид вольфрама	40,7	6,86
A-5003-4802	–	M4 STY D8R L75 EWL75 d4.5CE	5,2	M4	Щуп со сферическим наконечником	8,0	Синтетический рубин	75,0	Керамика	75,0	6,20
A-5003-4860	–	M3 STY D6R L75 EWL75 d4CF	4,3	M3	Щуп со сферическим наконечником	6,0	Синтетический рубин	75,0	Углеродное волокно	75,0	2,40
A-5003-4861	–	M3 STY D6R L100 EWL100 d4CF	4,3	M3	Щуп со сферическим наконечником	6,0	Синтетический рубин	100,0	Углеродное волокно	100,0	2,89
A-5003-4862	–	M3 STY D8R L75 EWL75 d4CF	4,3	M3	Щуп со сферическим наконечником	8,0	Синтетический рубин	75,0	Углеродное волокно	75,0	2,98
A-5003-4863	–	M3 STY D8R L100 EWL100 d4CF	4,3	M3	Щуп со сферическим наконечником	8,0	Синтетический рубин	100,0	Углеродное волокно	100,0	3,47
A-5003-4864	–	M3 EXT L75 d4CF	4,6	M3	Удлинитель	–	–	75,0	Carbon fibre	–	2,53
A-5003-4865	–	M3 EXT L100 d4CF	4,6	M3	Удлинитель	–	–	100,0	Carbon fibre	–	3,02
A-5003-5061	–	M3 STY D4SN L21 EWL17.2 d2.5SS	7,2	M3	Щуп со сферическим наконечником	4,0	Нитрид кремния	21,0	Нержавеющая сталь	17,2	1,28
A-5003-5201	–	M5 STY D0.3R L20 EWL3 d0.2TC	6,1	M5	Щуп со сферическим наконечником	0,3	Синтетический рубин	20,0	Карбид вольфрама	3,0	6,5
A-5003-5202	–	M5 STY D0.5R L20 EWL4 d0.4TC	6,1	M5	Щуп со сферическим наконечником	0,5	Синтетический рубин	20,0	Карбид вольфрама	4,0	6,5
A-5003-5203	–	M5 STY D0.7R L20 EWL5 d0.5TC	6,1	M5	Щуп со сферическим наконечником	0,7	Синтетический рубин	20,0	Карбид вольфрама	5,0	6,5
A-5003-5204	–	M5 STY D1R L20 EWL5 d0.7TC	6,2	M5	Щуп со сферическим наконечником	1,0	Синтетический рубин	20,0	Карбид вольфрама	5,0	6,52
A-5003-5205	–	M5 STY D1.5R L20 EWL11 d1TC	6,2	M5	Щуп со сферическим наконечником	1,5	Синтетический рубин	20,0	Карбид вольфрама	11,0	4,68
A-5003-5206	–	M5 STY D2R L20 EWL11 d1TC	6,2	M5	Щуп со сферическим наконечником	2,0	Синтетический рубин	20,0	Карбид вольфрама	11,0	4,70
A-5003-5207	–	M5 STY D2.5R L20 EWL11 d1.5TC	6,2	M5	Щуп со сферическим наконечником	2,5	Синтетический рубин	20,0	Карбид вольфрама	11,0	4,84
A-5003-5208	–	M5 STY D3R L20 EWL11 d2TC	6,2	M5	Щуп со сферическим наконечником	3,0	Синтетический рубин	20,0	Карбид вольфрама	11,0	5,12
A-5003-5209	–	M5 STY D4R L20 EWL11.9 d2TC	6,2	M5	Щуп со сферическим наконечником	4,0	Синтетический рубин	20,0	Карбид вольфрама	11,9	5,19
A-5003-5210	–	M5 STY D5R L20 EWL11.5 d3TC	6,2	M5	Щуп со сферическим наконечником	5,0	Синтетический рубин	20,0	Карбид вольфрама	11,5	6,06
A-5003-5211	–	M5 STY D0.3R L30 EWL3 d0.2TC	6,1	M5	Щуп со сферическим наконечником	0,3	Синтетический рубин	30,0	Карбид вольфрама	3,0	8,95
A-5003-5212	–	M5 STY D0.5R L30 EWL4 d0.4TC	6,1	M5	Щуп со сферическим наконечником	0,5	Синтетический рубин	30,0	Карбид вольфрама	4,0	8,95
A-5003-5213	–	M5 STY D0.7R L30 EWL5 d0.5TC	6,1	M5	Щуп со сферическим наконечником	0,7	Синтетический рубин	30,0	Карбид вольфрама	5,0	8,98
A-5003-5214	–	M5 STY D1R L30 EWL5 d0.7TC	6,2	M5	Щуп со сферическим наконечником	1,0	Синтетический рубин	30,0	Карбид вольфрама	5,0	9,01
A-5003-5215	–	M5 STY D1.5R L30 EWL12 d1TC	6,2	M5	Щуп со сферическим наконечником	1,5	Синтетический рубин	30,0	Карбид вольфрама	12,0	7,28
A-5003-5216	–	M5 STY D2R L30 EWL21 d1TC	6,2	M5	Щуп со сферическим наконечником	2,0	Синтетический рубин	30,0	Карбид вольфрама	21,0	4,81
A-5003-5217	–	M5 STY D2.5R L30 EWL21 d1.5TC	6,2	M5	Щуп со сферическим наконечником	2,5	Синтетический рубин	30,0	Карбид вольфрама	21,0	5,14
A-5003-5218	–	M5 STY D3R L30 EWL21 d2TC	6,2	M5	Щуп со сферическим наконечником	3,0	Синтетический рубин	30,0	Карбид вольфрама	21,0	5,58
A-5003-5219	–	M5 STY D4R L30 EWL21.9 d2TC	6,2	M5	Щуп со сферическим наконечником	4,0	Синтетический рубин	30,0	Карбид вольфрама	21,9	5,64
A-5003-5220	–	M5 STY D5R L30 EWL21.5 d3TC	6,2	M5	Щуп со сферическим наконечником	5,0	Синтетический рубин	30,0	Карбид вольфрама	21,5	7,10
A-5003-5221	–	M5 STY D1.5R L40 EWL22 d1TC	6,2	M5	Щуп со сферическим наконечником	1,5	Синтетический рубин	40,0	Карбид вольфрама	22,0	7,39
A-5003-5222	–	M5 STY D2R L40 EWL31 d1TC	6,2	M5	Щуп со сферическим наконечником	2,0	Синтетический рубин	40,0	Карбид вольфрама	31,0	4,93
A-5003-5223	–	M5 STY D2.5R L40 EWL31 d1.5TC	6,2	M5	Щуп со сферическим наконечником	2,5	Синтетический рубин	40,0	Карбид вольфрама	31,0	5,40
A-5003-5224	–	M5 STY D3R L40 EWL31 d2TC	6,2	M5	Щуп со сферическим наконечником	3,0	Синтетический рубин	40,0	Карбид вольфрама	31,0	6,04
A-5003-5225	–	M5 STY D0.3R L50 EWL3 d0.2TC	6,1	M5	Щуп со сферическим наконечником	0,3	Синтетический рубин	50,0	Карбид вольфрама	3,0	15,79
A-5003-5226	–	M5 STY D0.5R L50 EWL4 d0.4TC	6,1	M5	Щуп со сферическим наконечником	0,5	Синтетический рубин	50,0	Карбид вольфрама	4,0	15,79
A-5003-5227	–	M5 STY D0.7R L50 EWL5 d0.5TC	6,1	M5	Щуп со сферическим наконечником	0,7	Синтетический рубин	50,0	Карбид вольфрама	5,0	15,79
A-5003-5228	–	M5 STY D1R L50 EWL5 d0.7TC	6,3	M5	Щуп со сферическим наконечником	1,0	Синтетический рубин	50,0	Карбид вольфрама	5,0	15,81
A-5003-5229	–	M5 STY D1.5R L50 EWL5 d1TC	6,3	M5	Щуп со сферическим наконечником	1,5	Синтетический рубин	50,0	Карбид вольфрама	5,0	14,82
A-5003-5230	–	M5 STY D2R L50 EWL41 d1TC	6,3	M5	Щуп со сферическим наконечником	2,0	Синтетический рубин	50,0	Карбид вольфрама	41,0	5,05
A-5003-5231	–	M5 STY D2R L50 EWL5 d1TC	6,3	M5	Щуп со сферическим наконечником	2,0	Синтетический рубин	50,0	Карбид вольфрама	5,0	14,85
A-5003-5232	–	M5 STY D2.5R L50 EWL41 d2TC	6,3	M5	Щуп со сферическим наконечником	2,5	Синтетический рубин	50,0	Карбид вольфрама	41,0	6,48
A-5003-5233	–	M5 STY D2.5R L50 EWL5 d1.5TC	6,3	M5	Щуп со сферическим наконечником	2,5	Синтетический рубин	50,0	Карбид вольфрама	5,0	14,94
A-5003-5234	–	M5 STY D3R L50 EWL41 d2TC	6,3	M5	Щуп со сферическим наконечником	3,0	Синтетический рубин	50,0	Карбид вольфрама	41,0	6,50
A-5003-5235	–	M5 STY D4R L50 EWL41.9 d2TC	6,3	M5	Щуп со сферическим наконечником	4,0	Синтетический рубин	50,0	Карбид вольфрама	41,9	6,50
A-5003-5236	–	M5 STY D5R L50 EWL41.5 d3TC	6,3	M5	Щуп со сферическим наконечником	5,0	Синтетический рубин	50,0	Карбид вольфрама	41,5	9,19
A-5003-5237	–	M5 STY D6R L50 EWL39.5 d4CF	6,3	M5	Щуп со сферическим наконечником	6,0	Синтетический рубин	50,0	Углеродное волокно	39,5	6,10
A-5003-5238	–	M5 STY D8R L50 EWL39.5 d6CF	6,3	M5	Щуп со сферическим наконечником	8,0	Синтетический рубин	50,0	Углеродное волокно	39,5	7,96
A-5003-5239	–	M5 STY D10R L50 EWL44.5 d6CF	6,3	M5	Щуп со сферическим наконечником	10,0	Синтетический рубин	50,0	Углеродное волокно	44,5	8,91
A-5003-5240	–	M5 STY D0.3R L75 EWL3 d0.2TC	6,1	M5	Щуп со сферическим наконечником	0,3	Синтетический рубин	75,0	Карбид вольфрама	3,0	23,84
A-5003-5241	–	M5 STY D0.5R L75 EWL4 d0.4TC	6,1	M5	Щуп со сферическим наконечником	0,5	Синтетический рубин	75,0	Карбид вольфрама	4,0	23,84
A-5003-5242	–	M5 STY D0.7R L75 EWL5 d0.5TC	6,1	M5	Щуп со сферическим наконечником	0,7	Синтетический рубин	75,0	Карбид вольфрама	5,0	23,84
A-5003-5243	–	M5 STY D1R L75 EWL5 d0.7TC	6,4	M5	Щуп со сферическим наконечником	1,0	Синтетический рубин	75,0	Карбид вольфрама	5,0	23,86
A-5003-5244	–	M5 STY D1.5R L75 EWL5 d1TC	6,4	M5	Щуп со сферическим наконечником	1,5	Синтетический рубин	75,0	Карбид вольфрама	5,0	23,90

Номер для заказа	Номер PS	Описание	Номер раздела	Резьба	Деталь	Размер шарика/наконечника (мм)	Материал шарика/наконечника	Длина (мм)	Материал стержня	ЭРД (мм)	Масса (г)
A-5003-5248	-	M5 STY D4R L75 EWL66 d3TC	6,4	M5	Шуп со сферическим наконечником	4,0	Синтетический рубин	75,0	Карбид вольфрама	66,0	11,61
A-5003-5249	-	M5 STY D5R L75 EWL66 d3TC	6,4	M5	Шуп со сферическим наконечником	5,0	Синтетический рубин	75,0	Карбид вольфрама	66,0	11,80
A-5003-5250	-	M5 STY D6R L75 EWL65.1 d4CF	6,4	M5	Шуп со сферическим наконечником	6,0	Синтетический рубин	75,0	Углеродное волокно	65,1	6,59
A-5003-5251	-	M5 STY D8R L75 EWL64.5 d6CF	6,4	M5	Шуп со сферическим наконечником	8,0	Синтетический рубин	75,0	Углеродное волокно	64,5	9,06
A-5003-5252	-	M5 STY D10R L75 EWL69.5 d6CF	6,4	M5	Шуп со сферическим наконечником	10,0	Синтетический рубин	75,0	Углеродное волокно	69,5	10,01
A-5003-5253	-	M5 STY D3R L100 EWL20 d2TC	6,5	M5	Шуп со сферическим наконечником	3,0	Синтетический рубин	100,0	Карбид вольфрама	20,0	25,71
A-5003-5254	-	M5 STY D3R L100 EWL55 d1.5TC	6,6	M5	Шуп со сферическим наконечником	3,0	Синтетический рубин	100,0	Карбид вольфрама	55,0	16,30
A-5003-5255	-	M5 STY D4R L100 EWL30.5 d2TC	6,5	M5	Шуп со сферическим наконечником	4,0	Синтетический рубин	100,0	Карбид вольфрама	30,5	24,80
A-5003-5256	-	M5 STY D4R L100 EWL50 d3TC	6,5	M5	Шуп со сферическим наконечником	4,0	Синтетический рубин	100,0	Карбид вольфрама	50,0	18,00
A-5003-5257	-	M5 STY D5R L100 EWL50 d3TC	6,5	M5	Шуп со сферическим наконечником	5,0	Синтетический рубин	100,0	Карбид вольфрама	50,0	25,75
A-5003-5258	-	M5 STY D5R L100 EWL91 d3TC	6,6	M5	Шуп со сферическим наконечником	5,0	Синтетический рубин	100,0	Карбид вольфрама	91,0	23,07
A-5003-5259	-	M5 STY D6R L100 EWL58.9 d4CF	6,5	M5	Шуп со сферическим наконечником	6,0	Синтетический рубин	100,0	Углеродное волокно	58,9	23,31
A-5003-5260	-	M5 STY D6R L100 EWL90.1 d4CF	6,6	M5	Шуп со сферическим наконечником	6,0	Синтетический рубин	100,0	Углеродное волокно	90,1	7,08
A-5003-5261	-	M5 STY D8R L100 EWL50 d6CF	6,5	M5	Шуп со сферическим наконечником	8,0	Синтетический рубин	100,0	Углеродное волокно	50,0	22,97
A-5003-5262	-	M5 STY D8R L100 EWL89.5 d6CF	6,6	M5	Шуп со сферическим наконечником	8,0	Синтетический рубин	100,0	Углеродное волокно	89,5	10,17
A-5003-5263	-	M5 STY D10R L100 EWL95.5 d6CF	6,5	M5	Шуп со сферическим наконечником	10,0	Синтетический рубин	100,0	Углеродное волокно	95,5	23,91
A-5003-5264	-	M5 STY D10R L100 EWL94.5 d6CF	6,6	M5	Шуп со сферическим наконечником	10,0	Синтетический рубин	100,0	Углеродное волокно	94,5	11,11
A-5003-5265	-	M5 STY D6R L150 EWL157 d4CF	6,7	M5	Шуп со сферическим наконечником	6,0	Синтетический рубин	150,0	Углеродное волокно	137,0	9,09
A-5003-5266	-	M5 STY D8R L150 EWL135 d6CF	6,7	M5	Шуп со сферическим наконечником	8,0	Синтетический рубин	150,0	Углеродное волокно	135,0	13,71
A-5003-5267	-	M5 STY D10R L150 EWL144.5 d6CF	6,7	M5	Шуп со сферическим наконечником	10,0	Синтетический рубин	150,0	Углеродное волокно	144,5	14,66
A-5003-5268	-	M5 STY D6R L200 EWL187 d4CF	6,7	M5	Шуп со сферическим наконечником	6,0	Синтетический рубин	200,0	Углеродное волокно	187,0	10,07
A-5003-5269	-	M5 STY D8R L200 EWL180 d6CF	6,7	M5	Шуп со сферическим наконечником	8,0	Синтетический рубин	200,0	Углеродное волокно	180,0	15,92
A-5003-5270	-	M5 STY D10R L200 EWL194.5 d6CF	6,7	M5	Шуп со сферическим наконечником	10,0	Синтетический рубин	200,0	Углеродное волокно	194,5	16,87
A-5003-5271	-	M5 STY D6R L300 EWL287 d4CF	6,8	M5	Шуп со сферическим наконечником	6,0	Синтетический рубин	300,0	Углеродное волокно	287,0	12,02
A-5003-5272	-	M5 STY D8R L300 EWL280 d6CF	6,8	M5	Шуп со сферическим наконечником	8,0	Синтетический рубин	300,0	Углеродное волокно	280,0	20,33
A-5003-5273	-	M5 STY D10R L300 EWL294.5 d6CF	6,8	M5	Шуп со сферическим наконечником	10,0	Синтетический рубин	300,0	Углеродное волокно	294,5	21,28
A-5003-5275	-	M5 HEM D16CE d7SS	6,15	M5	С полусферой	16,0	Керамика	11,5	Нержавеющая сталь	-	7,0
A-5003-5276	-	M5 HEM D22CE d7SS	6,15	M5	С полусферой	22,0	Керамика	9,5	Нержавеющая сталь	-	10,0
A-5003-5277	-	M5 HEM D30CE d7SS	6,15	M5	С полусферой	30,0	Керамика	9,5	Нержавеющая сталь	-	15,5
A-5003-5278	-	M5 ACC KNUCKLE d11 ROTARY	9,1	M5	Принадлежность	-	-	36,5	Нержавеющая сталь	-	16,5
A-5003-5279	-	M5 ACC KNUCKLE d20 ROTARY	9,1	M5	Принадлежность	-	-	46,5	Нержавеющая сталь	-	64,9
A-5003-5288	-	M5 DSC D12SLVS T3 L3 BR-Y5	6,15	M5	диск	12,0	Сталь серебрянка	3,0	Нержавеющая сталь	3,0	2,52
A-5003-5289	-	M5 DSC D21SLVS T3 L3 BR-Y5	6,15	M5	диск	21,0	Сталь серебрянка	3,0	Нержавеющая сталь	3,0	5,23
A-5003-5290	-	M5 DSC D35SLVS T5 L4 BR-Y8	6,15	M5	диск	35,0	Сталь серебрянка	4,0	Нержавеющая сталь	5,0	14,0
A-5003-5291	-	M5 DSC D63.5SLVS T5 L4 BR-Y8	6,15	M5	диск	63,5	Сталь серебрянка	4,0	Нержавеющая сталь	5,0	51,00
A-5003-5676	-	M5 ACC CUBE BOLT L33	9,3	M5	Принадлежность	-	-	33,0	Нержавеющая сталь	-	6,4
A-5003-5677	-	M5 ACC CUBE BOLT L28	9,3	M5	Принадлежность	-	-	28,0	Нержавеющая сталь	-	6,0
A-5003-5678	-	M5-M2 ACC CUBE BOLT L33	9,3	M5	Принадлежность	-	-	33,0	Нержавеющая сталь	-	7,1
A-5003-5679	-	M5-M2 ACC CUBE BOLT L28	9,3	M5	Принадлежность	-	-	28,0	Нержавеющая сталь	-	6,7
A-5003-5683	-	M5-M2 15X15 CUBE	9,3	M5	Принадлежность	-	-	15,0	Титан	-	13,75
A-5003-5684	-	M5-M2 20X20 CUBE	9,3	M5	Принадлежность	-	-	20,0	Титан	-	35,18
A-5003-5723	-	M3 STY D2SN L21 EWL9.63 d1.4SS	7,2	M3	Шуп со сферическим наконечником	2,0	Нитрид кремния	21,0	Нержавеющая сталь	9,63	1,00
A-5003-5724	-	M3 STY D2SN L30 EWL22.8d1.5TC	7,2	M3	Шуп со сферическим наконечником	2,0	Нитрид кремния	30,0	Карбид вольфрама	22,8	1,32
A-5003-5725	-	M3 STY D4SN L50 EWL46 d2CE	7,2	M3	Шуп со сферическим наконечником	4,0	Нитрид кремния	50,0	Керамика	46,0	1,22
A-5003-5726	-	M3 STY D6SN L75 EWL75 d4CF	7,2	M3	Шуп со сферическим наконечником	6,0	Нитрид кремния	75,0	Углеродное волокно	75,0	2,32
A-5003-5727	-	M3 STY D6SN L100 EWL100 d4CF	7,2	M3	Шуп со сферическим наконечником	6,0	Нитрид кремния	100,0	Углеродное волокно	100,0	2,81
A-5003-5728	-	M4 STY D2SN L19 EWL9.2 d1.4SS	7,3	M4	Шуп со сферическим наконечником	2,0	Нитрид кремния	19,0	Нержавеющая сталь	9,2	2,30
A-5003-5729	-	M4 STY D4SN L18 EWL13.7 d3SS	7,3	M4	Шуп со сферическим наконечником	4,0	Нитрид кремния	18,0	Нержавеющая сталь	13,7	2,08
A-5003-5730	-	M4 STY D6SN L50 EWL38.5 d4.4CF	7,3	M4	Шуп со сферическим наконечником	6,0	Нитрид кремния	50,0	Углеродное волокно	38,5	5,02
A-5003-5731	-	M4 STY D6SN L100 EWL88.5 d4.4CF	7,3	M4	Шуп со сферическим наконечником	6,0	Нитрид кремния	100,0	Углеродное волокно	88,5	6,12
A-5003-5732	-	M5 STY D2SN L20 EWL11 d1TC	7,3	M5	Шуп со сферическим наконечником	2,0	Нитрид кремния	20,0	Карбид вольфрама	11,0	4,70
A-5003-5733	-	M5 STY D4SN L20 EWL11.9 d2TC	7,3	M5	Шуп со сферическим наконечником	4,0	Нитрид кремния	20,0	Карбид вольфрама	11,9	5,17
A-5003-5734	-	M5 STY D6SN L50 EWL39.5 d4CF	7,3	M5	Шуп со сферическим наконечником	6,0	Нитрид кремния	50,0	Углеродное волокно	39,5	6,02
A-5003-5735	-	M5 STY D6SN L100 EWL56.9 d4CF	7,3	M5	Шуп со сферическим наконечником	6,0	Нитрид кремния	100,0	Углеродное волокно	56,9	19,58
A-5003-5736	-	M3 STY D2Z L21 EWL9.63 d1.4SS	7,4	M3	Шуп со сферическим наконечником	2,0	Цирконий	21,0	Нержавеющая сталь	9,63	1,03
A-5003-5737	-	M3 STY D4Z L21 EWL17.2 d2.5SS	7,4	M3	Шуп со сферическим наконечником	4,0	Цирконий	21,0	Нержавеющая сталь	17,2	1,60
A-5003-5738	-	M3 STY D2Z L30 EWL22.8 d1.5TC	7,4	M3	Шуп со сферическим наконечником	2,0	Цирконий	30,0	Карбид вольфрама	22,8	1,35
A-5003-5739	-	M3 STY D4Z L50 EWL46 d2CE	7,4	M3	Шуп со сферическим наконечником	4,0	Цирконий	50,0	Керамика	46,0	1,54
A-5003-5740	-	M3 STY D6Z L75 EWL75 d4CF	7,4	M3	Шуп со сферическим наконечником	6,0	Цирконий	75,0	Углеродное волокно	75,0	3,39
A-5003-5741	-	M3 STY D6Z L100 EWL100 d4CF	7,4	M3	Шуп со сферическим наконечником	6,0	Цирконий	100,0	Углеродное волокно	100,0	3,88

Щупы и их комплектующие

Номер для заказа	Номер PS	Описание	Номер раздела	Резьба	Деталь	Размер шарика/наконечника (мм)	Материал шарика/наконечника	Длина (мм)	Материал стержня	ЭРД (мм)	Масса (г)
A-5003-5742	-	M4 STY D2Z L19 EWL9,2 d1.4SS	7,5	M4	Щуп со сферическим наконечником	2,0	Цирконий	19,0	Нержавеющая сталь	9,2	2,33
A-5003-5743	-	M4 STY D4Z L18 EWL13,2 d3SS	7,5	M4	Щуп со сферическим наконечником	4,0	Цирконий	18,0	Нержавеющая сталь	13,7	2,40
A-5003-5744	-	M4 STY D6Z L50 EWL38.5 d4.4CF	7,5	M4	Щуп со сферическим наконечником	6,0	Цирконий	50,0	Углеродное волокно	38,5	6,09
A-5003-5745	-	M4 STY D6Z L100 EWL86 d4.4CF	7,5	M4	Щуп со сферическим наконечником	6,0	Цирконий	100,0	Углеродное волокно	88,5	7,19
A-5003-5746	-	M5 STY D2Z L20 EWL11 d1TC	7,5	M5	Щуп со сферическим наконечником	2,0	Цирконий	20,0	Карбид вольфрама	11,0	4,73
A-5003-5747	-	M5 STY D4Z L20 EWL11.9 d2TC	7,5	M5	Щуп со сферическим наконечником	4,0	Цирконий	20,0	Углеродное волокно	11,9	4,95
A-5003-5748	-	M5 STY D6Z L50 EWL39.5 d4CF	7,5	M5	Щуп со сферическим наконечником	6,0	Цирконий	50,0	Карбид вольфрама	39,5	5,49
A-5003-5749	-	M5 STY D6Z L100 EWL58.9 d4CF	7,5	M5	Щуп со сферическим наконечником	6,0	Цирконий	100,0	Углеродное волокно	58,9	20,65
A-5003-5909	-	M5 STYLUS KIT - COMPREHENSIVE	9,12	M5	Принадлежность	-	-	-	-	-	-
A-5003-5910	-	M5 STYLUS KIT - GENERAL PURPOSE	9,13	M5	Принадлежность	-	-	-	-	-	-
A-5003-5911	-	M5 STYLUS KIT - STANDARD	9,11	M5	Принадлежность	-	-	-	-	-	-
A-5003-5912	-	M5 STYLUS EXTENSION KIT - 11MM	9,14	M5	Принадлежность	-	-	-	-	-	-
A-5003-5913	-	M5 STYLUS EXTENSION KIT - 20MM	9,15	M5	Принадлежность	-	-	-	-	-	-
A-5003-6134	-	M5 ACC D11 EXTENSION TOOL	6,9	-	Принадлежность	-	-	-	-	-	-
A-5003-6135	-	M5 ACC D20 EXTENSION TOOL	6,9	-	Принадлежность	-	-	-	-	-	-
A-5003-6151	-	M3 STY KIT (SP25M/SM25-1/SH25-1)	9,7	M3	Принадлежность	-	-	-	-	-	-
A-5003-6152	-	M3 STY KIT (SP25M/SM25-2/SH25-2)	9,7	M3	Принадлежность	-	-	-	-	-	-
A-5003-6153	-	M3 STY KIT (SP25M/SM25-3/SH25-3)	9,8	M3	Принадлежность	-	-	-	-	-	-
A-5003-6168	-	M5 STYLUS KIT (SP80)	9,10	M5	Принадлежность	-	-	-	-	-	-
A-5003-6510	-	M4 STY D6R L100 EWL88.5 d4.4CF	5,4	M4	Щуп со сферическим наконечником	6,0	Синтетический рубин	100,0	Углеродное волокно	88,5	6,2
A-5003-6511	-	M4 STY D6R L150 EWL138.5 d4.4CF	5,4	M4	Щуп со сферическим наконечником	6,0	Синтетический рубин	150,0	Углеродное волокно	138,5	7,5
A-5003-6512	-	M4 STY D6R L200 EWL188.5 d4.4CF	5,4	M4	Щуп со сферическим наконечником	6,0	Синтетический рубин	200,0	Углеродное волокно	188,5	8,7
A-5003-7054	-	M3 STY D10R L200 EWL200 d4CF	4,4	M3	Щуп со сферическим наконечником	10,0	Синтетический рубин	200,0	Углеродное волокно	200,0	6,47
A-5003-7055	-	M3 STY D10R L150 EWL150 d4CF	4,4	M3	Щуп со сферическим наконечником	10,0	Синтетический рубин	150,0	Углеродное волокно	150,0	5,49
A-5003-7056	-	M3 STY D10R L100 EWL100 d4CF	4,4	M3	Щуп со сферическим наконечником	10,0	Синтетический рубин	100,0	Углеродное волокно	100,0	4,53
A-5003-7057	-	M3 STY D10R L75 EWL75 d4CF	4,4	M3	Щуп со сферическим наконечником	10,0	Синтетический рубин	75,0	Углеродное волокно	75,0	4,05
A-5003-7098	-	M3 DSC SD30CER T1.5 L5.5 d4TI	4,7	M3	Дисковый щуп	30,0	-	-	-	-	7,10
A-5003-7306	-	M4 STY D6R L50 EWL38.5 d4.45CF	5,4	M4	Щуп со сферическим наконечником	6,0	Синтетический рубин	50,0	Углеродное волокно	38,5	4,1
A-5003-7445	-	M3 STY D12R L100 EWL100 d4CF	4,5	M3	Щуп со сферическим наконечником	12,0	Синтетический рубин	100,0	Углеродное волокно	100,0	5,90
A-5003-7446	-	M3 STY D12R L200 EWL200 d4CF	4,5	M3	Щуп со сферическим наконечником	12,0	Синтетический рубин	150,0	Углеродное волокно	150,0	6,90
A-5003-7447	-	M3 STY D12R L200 EWL200 d4CF	4,5	M3	Щуп со сферическим наконечником	12,0	Синтетический рубин	200,0	Углеродное волокно	200,0	7,90
A-5003-7673	-	CONE STYLUS 1.25x20 d3 L57	8,1	11/4-20	Конический щуп	3,0	Цирконий	57,0	-	-	-
A-5003-7674	-	CONE STYLUS 1.25x20 d6 L57	8,1	11/4-20	Конический щуп	6,0	Цирконий	57,0	-	-	-
A-5003-7675	-	CONE STYLUS 1.25X20 d30 PT L75	8,1	11/4-20	Конический щуп	-	Цирконий	57,0	-	-	-
A-5003-7676	-	STYLUS M6 DIA .125" ZI PROBE 0066	8,1	M6	Конический щуп	1/8 in	Цирконий	43,0	-	-	-
A-5003-7677	-	STYLUS M6 DIA .25" ZI PROBE 0068	8,1	M6	Конический щуп	1/4 in	Цирконий	43,0	-	-	-
A-5003-7678	-	STYLUS M6 DIA 3MM ZI PROBE 0065	8,1	M6	Конический щуп	3,0	Цирконий	43,0	-	-	-
A-5003-7679	-	STYLUS M6 DIA 6MM ZI PROBE 0067	8,1	M6	Конический щуп	6,0	Цирконий	43,0	-	-	-
A-5003-7829	-	M4 STYLUS KIT (TP7M)	9,9	M4	Принадлежность	-	-	-	-	-	-
A-5003-8124	-	M3 STY KIT (SP25M/SM253/SH25-4)	9,8	M3	Принадлежность	-	-	-	-	-	-
A-5555-0125	-	M5 EXT L200 d20AL	6,14	M5	Удлинитель	-	-	200,0	Алюминий	-	85,0
A-5555-0127	-	M5 EXT L100 d20AL	6,14	M5	Удлинитель	-	-	100,0	Алюминий	-	50,0
A-5555-0136	-	M5 EXT L100 d11SS	6,13	M5	Удлинитель	-	-	100,0	Нержавеющая сталь	-	73,0
A-5555-0140	-	M5 EXT L20 d11SS	6,13	M5	Удлинитель	-	-	20,0	Нержавеющая сталь	-	13,0
A-5555-0142	-	M5 EXT L10 d11SS	6,13	M5	Удлинитель	-	-	10,0	Нержавеющая сталь	-	6,0
A-5555-0424	-	M5 EXT L150 d11CF	6,10	M5	Удлинитель	-	-	150,0	Углеродное волокно	-	15,4
A-5555-0425	-	M5 EXT L120 d11CF	6,10	M5	Удлинитель	-	-	120,0	Углеродное волокно	-	13,2
A-5555-0427	-	M5 EXT L250 d20CF	6,12	M5	Удлинитель	-	-	250,0	Углеродное волокно	-	52,9
A-5555-0621	-	M5 EXT L80 d20CF	6,11	M5	Удлинитель	-	-	80,0	Углеродное волокно	-	29,3
A-5555-0623	-	M5 EXT L70 d11CF	6,9	M5	Удлинитель	-	-	70,0	Углеродное волокно	-	9,7
A-5555-0647	-	M5 EXT L40 d11CF	6,9	M5	Удлинитель	-	-	40,0	Углеродное волокно	-	7,6
A-5555-0648	-	M5 EXT L50 d11CF	6,9	M5	Удлинитель	-	-	50,0	Углеродное волокно	-	8,3
A-5555-0649	-	M5 EXT L60 d11CF	6,9	M5	Удлинитель	-	-	60,0	Углеродное волокно	-	9,0
A-5555-0650	-	M5 EXT L80 d11CF	6,9	M5	Удлинитель	-	-	80,0	Углеродное волокно	-	10,4
A-5555-0651	-	M5 EXT L90 d11CF	6,9	M5	Удлинитель	-	-	90,0	Углеродное волокно	-	11,1
A-5555-0652	-	M5 EXT L100 d11CF	6,9	M5	Удлинитель	-	-	100,0	Углеродное волокно	-	11,8
A-5555-0653	-	M5 EXT L180 d11CF	6,10	M5	Удлинитель	-	-	180,0	Углеродное волокно	-	17,5
A-5555-0654	-	M5 EXT L200 d11CF	6,10	M5	Удлинитель	-	-	200,0	Углеродное волокно	-	18,9
A-5555-0655	-	M5 EXT L250 d11CF	6,10	M5	Удлинитель	-	-	250,0	Углеродное волокно	-	22,4
A-5555-0642	-	M5 EXT L300 d11CF	6,10	M5	Удлинитель	-	-	300,0	Углеродное волокно	-	25,9

Номер для заказа	Номер PS	Описание	Номер раздела	Резьба	Деталь	Размер шарика/наконечника (мм)	Материал шарика/наконечника	Длина (мм)	Материал стержня	ЭРД (мм)	Масса (г)
A-5555-0656	-	M5 EXT L400 d11CF	6,10	M5	Удлинитель	-	-	400,0	Углеродное волокно	-	33,0
A-5555-0620	-	M5 EXT L40 d20CF	6,11	M5	Удлинитель	-	-	40,0	Углеродное волокно	-	23,8
A-5555-0657	-	M5 EXT L50 d20CF	6,11	M5	Удлинитель	-	-	50,0	Углеродное волокно	-	25,1
A-5555-0658	-	M5 EXT L60 d20CF	6,11	M5	Удлинитель	-	-	60,0	Углеродное волокно	-	26,5
A-5555-0659	-	M5 EXT L100 d20CF	6,11	M5	Удлинитель	-	-	100,0	Углеродное волокно	-	32,1
A-5555-0660	-	M5 EXT L120 d20CF	6,11	M5	Удлинитель	-	-	120,0	Углеродное волокно	-	34,9
A-5555-0661	-	M5 EXT L150 d20CF	6,11	M5	Удлинитель	-	-	150,0	Углеродное волокно	-	39,0
A-5555-0662	-	M5 EXT L180 d20CF	6,12	M5	Удлинитель	-	-	180,0	Углеродное волокно	-	43,2
A-5555-0663	-	M5 EXT L200 d20CF	6,12	M5	Удлинитель	-	-	200,0	Углеродное волокно	-	46,0
A-5555-0664	-	M5 EXT L300 d20CF	6,12	M5	Удлинитель	-	-	300,0	Углеродное волокно	-	59,9
A-5555-0665	-	M5 EXT L400 d20CF	6,12	M5	Удлинитель	-	-	400,0	Углеродное волокно	-	73,8
A-5555-0667	-	M5 EXT L500 d20CF	6,12	M5	Удлинитель	-	-	500,0	Углеродное волокно	-	87,7
A-5555-0668	-	M5 EXT L600 d20CF	6,12	M5	Удлинитель	-	-	600,0	Углеродное волокно	-	101,5
A-5555-0669	-	M5 EXT L30 d11SS	6,13	M5	Удлинитель	-	-	30,0	Нержавеющая сталь	-	20,0
A-5555-0670	-	M5 EXT L50 d11SS	6,13	M5	Удлинитель	-	-	50,0	Нержавеющая сталь	-	34,8
A-5555-0671	-	M5 EXT L50 d20AL	6,14	M5	Удлинитель	-	-	50,0	Алюминий	-	47,2
A-5555-0189	-	M5 ACC 15X15 CUBE	9,3	M5	Принадлежность	-	-	15,0	Титан	-	12,85
A-5555-0190	-	M5 ACC 20X20 CUBE	9,3	M5	Принадлежность	-	-	20,0	Титан	-	32,55
A-5555-0194	-	M5 ACC 40X20 DOUBLE CUBE	9,3	M5	Принадлежность	-	-	40,0	Титан	-	63,50
M-1034-0014	-	DATUM FIXING STUD M10	9,16	M10	Принадлежность	-	-	-	-	-	-
M-1034-0015	-	DATUM FIXING STUD M8	9,16	M8	Принадлежность	-	-	-	-	-	-
M-1034-0016	-	DATUM FIXING STUD M6	9,16	M6	Принадлежность	-	-	-	-	-	-
M-1034-0017	-	DATUM FIXING STUD 3/8 UNC	9,16	3/8 UNC	Принадлежность	-	-	-	-	-	-
M-1034-0018	-	DATUM FIXING STUD 5/16 UNC	9,16	5/16 UNC	Принадлежность	-	-	-	-	-	-
M-1034-0019	-	DATUM EXTENSION L75	9,16	-	Принадлежность	-	-	-	-	-	-
M-1034-0042	-	DATUM ADAPTER 2WAY	9,16	-	Принадлежность	-	-	-	-	-	-
M-1034-0052	-	DATUM ADAPTER 3WAY	9,16	-	Принадлежность	-	-	-	-	-	-
M-2008-0333	-	M3 CPD L13.3 SLVS	5,6	M3	Слабое звено	-	-	13,35	Сталь серебрянка	-	2,43
M-2008-0447	-	TS27R HORIZONTAL HOLDER	5,10	M4	Накладка инструмента	-	-	-	Нержавеющая сталь	-	7,43
M-2008-0604	-	M3 CPD L22.3 SLVS	5,6	M3	Слабое звено	-	-	22,35	Сталь серебрянка	-	3,6
M-2008-0605	-	M3 CPD L30.3 SLVS	5,6	M3	Слабое звено	-	-	30,35	Сталь серебрянка	-	4,5
M-2048-2093	-	STYLUS BREAK STEM	5,6	M4	Слабое звено	-	-	13,50	Сталь серебрянка	-	1,37
M-2085-0069	-	M4 CPD L12SLVS	5,6	M4	Слабое звено	-	-	12,0	Сталь серебрянка	-	2,7
M-2116-0127	-	BREAK STEM	5,6	M4	Слабое звено	-	-	19,0	Сталь серебрянка	-	2,2
M-2197-0150	-	M4 CPD L16SLVS	5,6	M4	Слабое звено	-	-	16,0	Сталь серебрянка	-	2,1
M-2197-0156	-	M4 CPD L9SLVS	5,6	M4	Слабое звено	-	-	9,0	Сталь серебрянка	-	1,5
M-5000-3540	-	M2-M3 STYLUS TOOL	9,3	-	Принадлежность	-	-	-	-	-	-
M-5000-3592	SE2	M3 EXT L20 d4SS	4,6	M3	Удлинитель	-	-	20,0	Нержавеющая сталь	-	1,6
M-5000-3593	SE3	M3 EXT L35 d4SS	4,6	M3	Удлинитель	-	-	35,0	Нержавеющая сталь	-	2,9
M-5000-3647	SE4	M2 EXT L10 d3SS	3,6	M2	Удлинитель	-	-	10,0	Нержавеющая сталь	-	0,4
M-5000-3648	SE5	M2 EXT L20 d3SS	3,6	M2	Удлинитель	-	-	20,0	Нержавеющая сталь	-	0,9
M-5000-3707	-	M4 STYLUS TOOL	9,3	-	Принадлежность	-	-	-	-	-	-
M-5000-4150	PS20R	M2 PNT D3SLVS 30deg L15	3,7	M2	стрелочный щуп	0,1	Сталь серебрянка	15,0	Сталь серебрянка	-	0,7
M-5000-4152	PS18R	M2 CYL D1.5SLVS L10.75 EWL1.25	3,5	M2	Диаметр цилиндра	1,5	Сталь серебрянка	10,75	Сталь серебрянка	1,25	0,3
M-5000-4153	PS19R	M2 CYL D3SLVS L12.75 EWL3.8	3,5	M2	Диаметр цилиндра	3,0	Сталь серебрянка	12,75	Сталь серебрянка	3,8	0,6
M-5000-4162	SE6	M2 EXT L30 d3SS	3,6	M2	Удлинитель	-	-	30,0	Нержавеющая сталь	-	1,4
M-5000-4163	SA3	M3-M2 EXT L5SS	9,2	M3	Удлинитель	-	-	5,0	Нержавеющая сталь	-	0,6
M-5000-4164	SA2	M2-M3 EXT L7SS	9,2	M2	Удлинитель	-	-	7,0	Нержавеющая сталь	-	0,4
M-5000-6460	-	M4 STR 5Way L15	5,5	M4	Звезда	-	-	15,0	-	-	10,0
M-5000-6622	SA5	M4-M2 EXT L5SS	9,2	M4	Удлинитель	-	-	5,0	Нержавеющая сталь	-	1,5
M-5000-6625	SE21	M4-M3 EXT L20SS	9,2	M4	Удлинитель	-	-	20,0	Нержавеющая сталь	-	3,2
M-5000-6714	SA6	M4-M3 EXT L9SS	9,2	M4	Удлинитель	-	-	9,0	Нержавеющая сталь	-	1,4
M-5000-7582	SA-8	M4 CPD L8SS	5,6	M4	Слабое звено	-	-	8,0	Нержавеющая сталь	-	1,8
M-5000-7583	SE-9	M4 EXT L10 d7SS	5,11	M4	Удлинитель	-	-	10,0	Нержавеющая сталь	-	2,4
M-5000-7584	SE-10	M4 EXT L15 d7SS	5,11	M4	Удлинитель	-	-	15,0	Нержавеющая сталь	-	3,7
M-5000-7585	SE-1	M4 EXT L20 d7SS	5,11	M4	Удлинитель	-	-	20,0	Нержавеющая сталь	-	4,8
M-5000-7586	SE-12	M4 EXT L30 d7SS	5,11	M4	Удлинитель	-	-	30,0	Нержавеющая сталь	-	7,4
M-5000-7587	SS2	M4 CPD L8 CRANK SS	5,6	M4	Слабое звено	-	-	8,0	Нержавеющая сталь	-	1,4
M-5000-7588	SS3	M4 CPD L8SS SWIVEL L10	5,5	M4	Слабое звено	-	-	10,0	Нержавеющая сталь	-	1,5
M-5000-7589	CR-1	M4 CEX SS L1-5 L2-21.9	5,5	M4	передаточный рычаг	-	-	21,9	Нержавеющая сталь	-	6,07
M-5000-7590	CR-2	M4 CEX SS L1-5 L2-27.6	5,5	M4	передаточный рычаг	-	-	27,6	Нержавеющая сталь	-	6,94

Щупы и их комплектующие

Номер для заказа	Номер PS	Описание	Номер раздела	Резьба	Деталь	Размер шарика/ наконечника (мм)	Материал шарика/ наконечника	Длина (мм)	Материал стержня	ЭРД (мм)	Масса (г)
M-5000-7591	SW-1	M4 ACC SWIVEL L1-10 L2-12.5	5,5	M4	Принадлежность	–	–	10,0	Нержавеющая сталь	–	2,76
M-5000-7592	SW-2	M4 ACC SWIVEL L1-13.5 L2-16	5,5	M4	Принадлежность	–	–	13,5	Нержавеющая сталь	–	3,70
M-5000-7633	SE8	M3 EXT L10 d4SS	4,6	M3	Удлинитель	–	–	10,0	Нержавеющая сталь	–	0,9
M-5000-7634	SE7	M2 EXT L5 d3SS	3,6	M2	Удлинитель	–	–	5,0	Нержавеющая сталь	–	0,2
M-5000-7779	SE18	M2 EXT L40 d3SS	3,6	M2	Удлинитель	–	–	40,0	Нержавеющая сталь	–	1,8
M-5000-8167	SATF6	TF6-M3 EXT L18SS	9,2	TF6	Удлинитель	–	–	18,0	Нержавеющая сталь	–	1,9
M-5000-9301	–	M5-M4 EXT L6.5SS	9,2	M5	Удлинитель	–	–	6,5	Нержавеющая сталь	–	6,0
M-5000-9304	–	M5 STYLUS TOOL	9,3	–	Принадлежность	–	–	–	–	–	–
P-GA01-0001	–	GRAMME GAUGE	9,17	–	Принадлежность	–	–	–	–	–	–
P-TL09-0003	–	SPANNER 5 мм A/F	5,6	–	Принадлежность	–	–	–	–	–	–

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. Контактно-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.

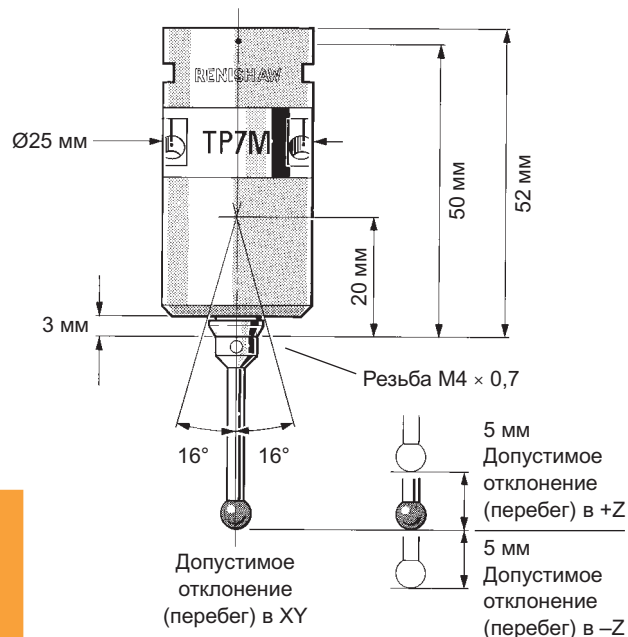
В настоящем документе приведена информация об изделиях для КИМ, которые выпускаются Renishaw в настоящее время. Если Вам нужна дополнительная информация об этих изделиях или изделиях, которые сняты с производства, посетите наш сайт www.renishaw.com

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

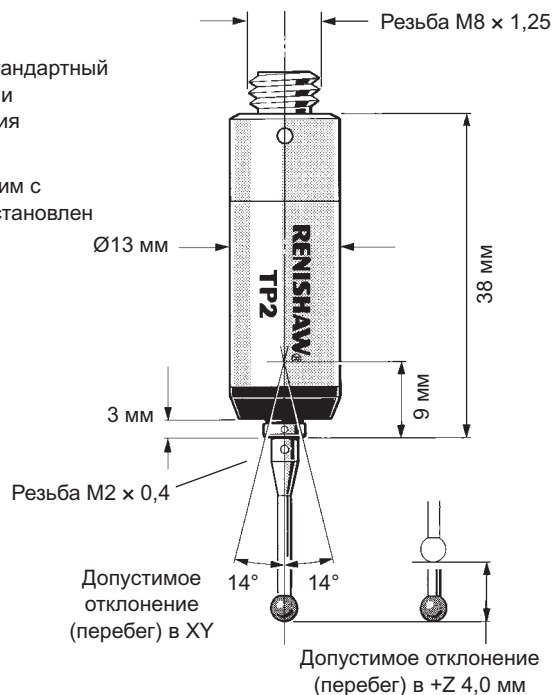
Датчик TP2-5W

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

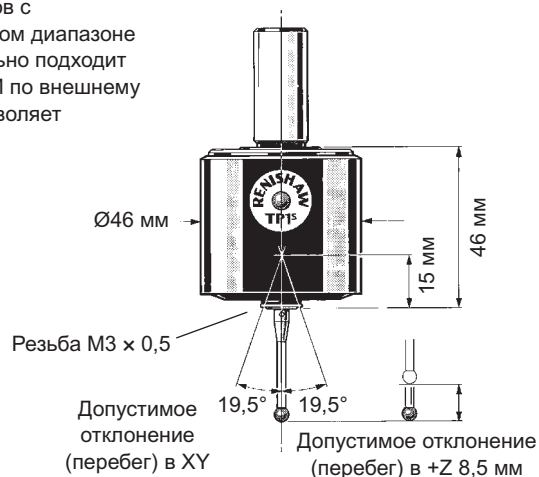


Датчик TP1 (S)

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

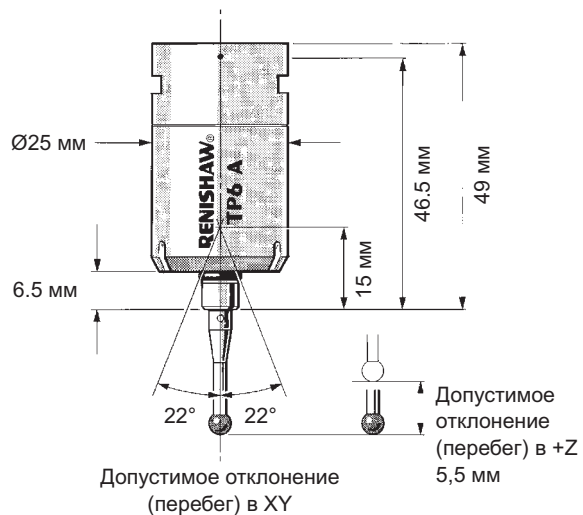
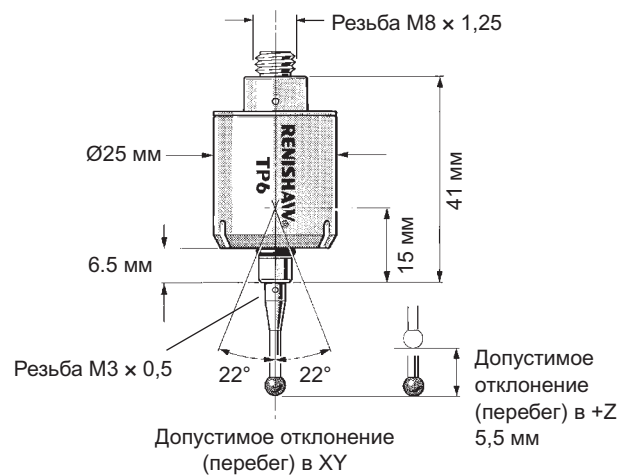
Приведенные данные соответствуют следующим условиям теста: Длина щупа 10 мм [для TP2-5W] или 31 мм [для TP1(S)]. Скорость щупа 480 мм/мин. Усилие срабатывания 0,07-0,08 Н [для TP2-5W] или 0,15 Н [для TP1(S)].

Датчик TP6 / TP6A

Для установки TP6 используется резьбовое соединение М8, а для установки TP6М - 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 М8
- Возможность использования длинных щупов
- Большое допустимое отклонение щупа
- Устойчивость к внешним воздействиям
- Регулируемое усилие срабатывания
- Использование щупов М3



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		М3	М3
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 М8	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

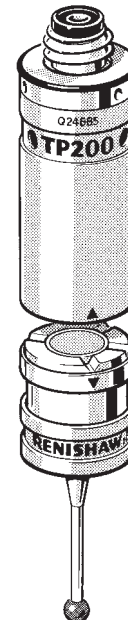
Установочно-измерительный модуль датчика TP200

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

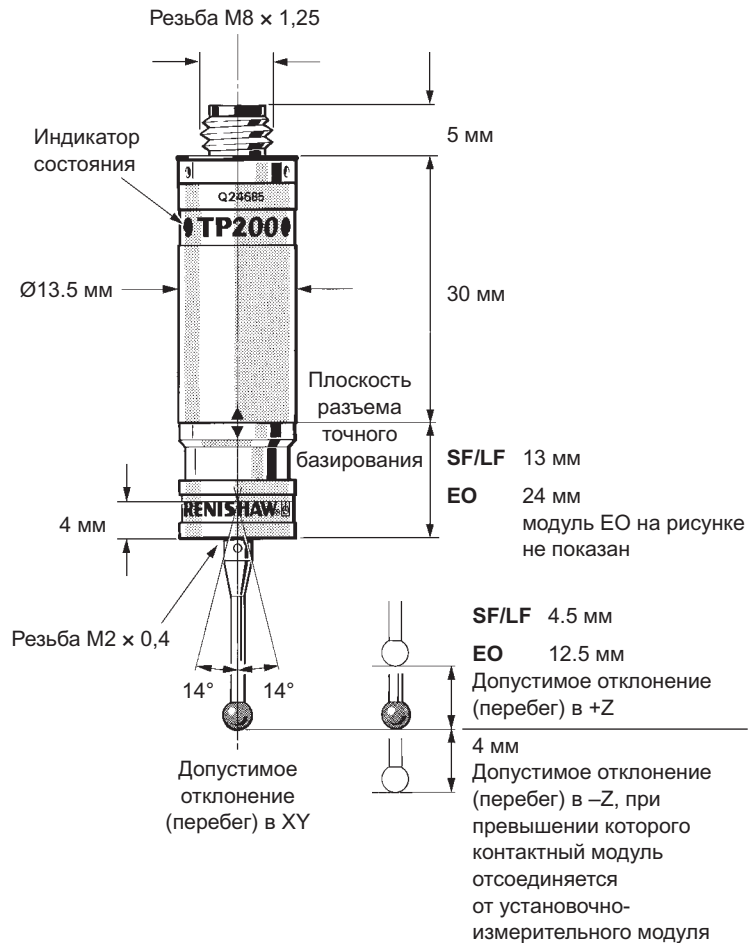
Контактный модуль TP200

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

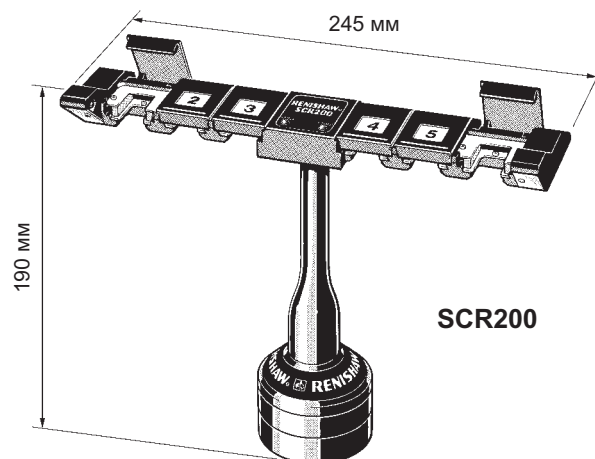
SCR200 обеспечивает быструю автоматическую смену контактных модулей без повторной калибровки датчика. Питание SCR200 обеспечивается интерфейсом PI 200. Конструктивные особенности этого магазина снижают вероятность случайного повреждения датчика при смене контактных модулей.

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:

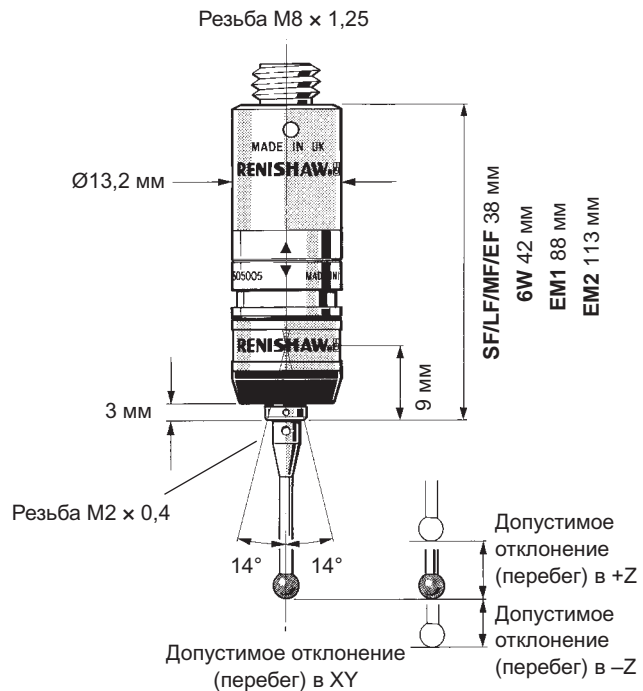
- Установочный модуль датчика TP20/TP20 NI
- Контактно-измерительный модуль TP20 – один из семи разных модулей всегда позволит добиться максимальной эффективности измерений при решении любой конкретной задачи.
- Магазин MCR20 для автоматической смены модулей датчика
- Контактно-измерительная система 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.

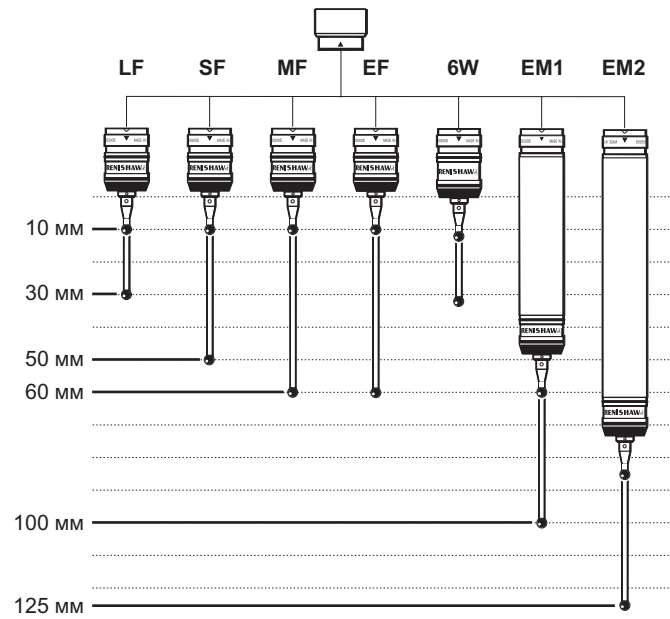
	Допустимое отклонение (перебер) в +Z	Допустимое отклонение (перебер) в -Z
SF/EM1/EM2	4 мм	6W 1,5 мм
LF	3,1 мм	
MF	3,7 мм	
EF	2,4 мм	
6W	4,5 мм	

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

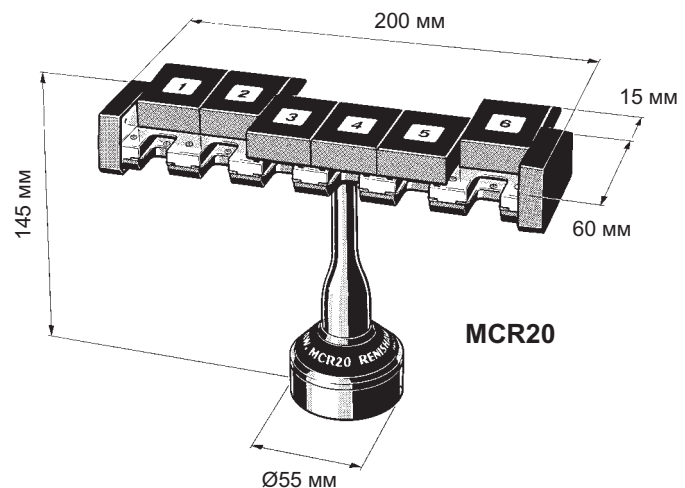
Магазин MCR20 предназначен для надежного хранения контактных модулей. Находясь в этом магазине, модули в любой момент готовы к автоматической смене и, в то же время, их стыковочные соединения надежно защищены от загрязнений, которые неизбежно присутствуют в рабочем объеме КИМ.

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

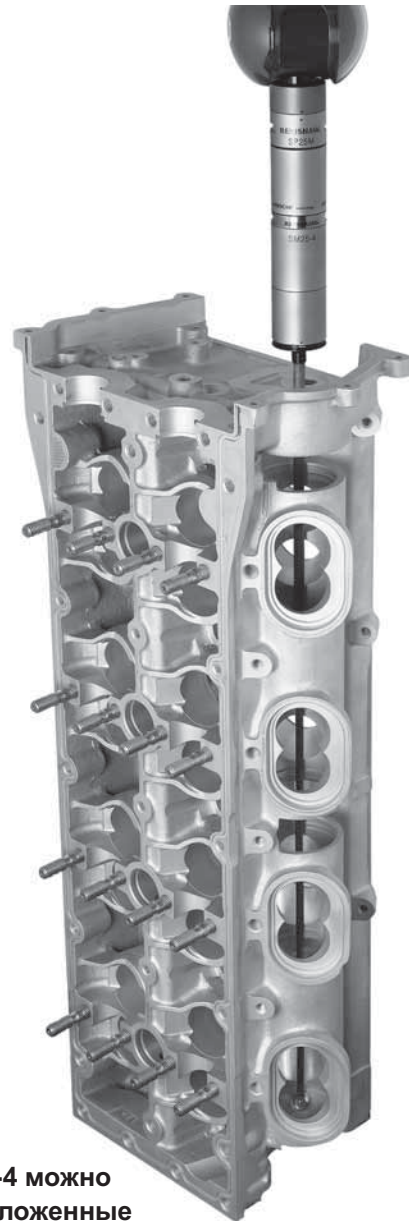
Датчик сканирования SP25M

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.

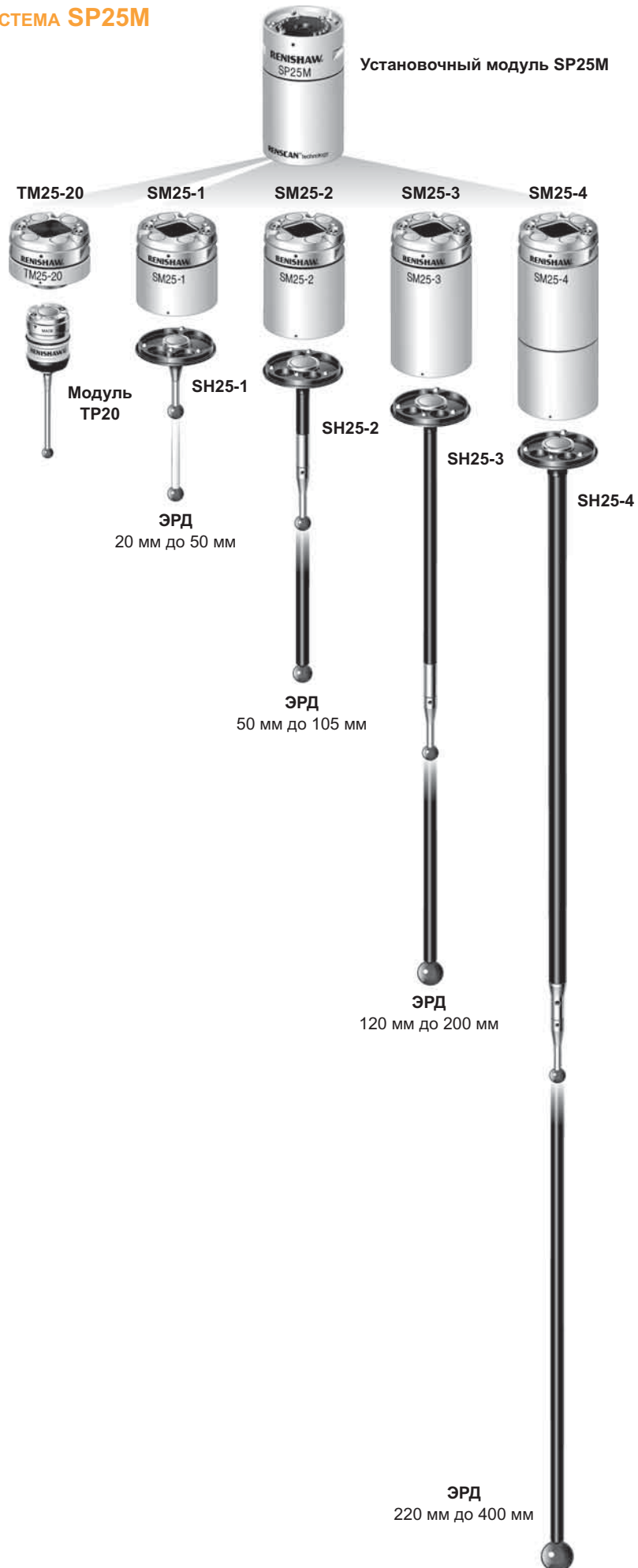


С помощью модуля SM25-4 можно сканировать глубоко расположенные внутренние элементы детали (на рисунке показан с щупом 400 мм)

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 ($\varnothing 25$ 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).

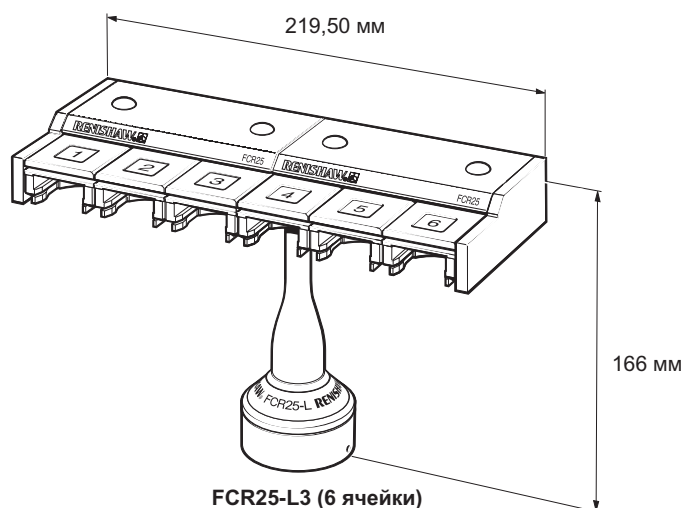
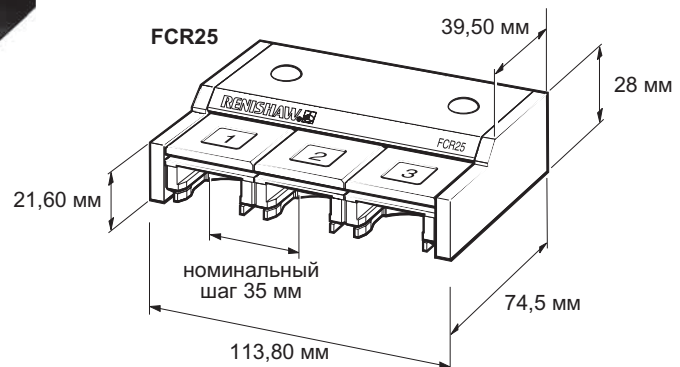
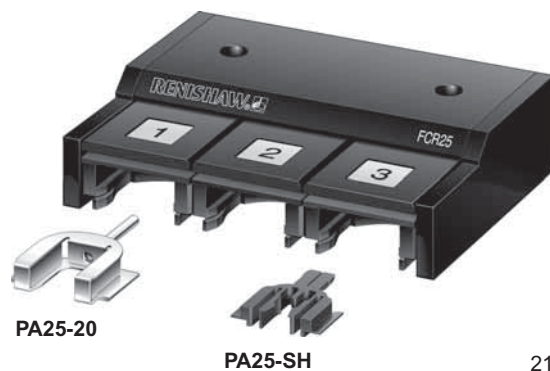
Если необходим магазин с большим количеством стыковочных ячеек (3, 6, 9, 12, 15 и т. д.), FCR25 можно непосредственно устанавливать в MRS. Кроме того, имеются отдельные магазины стоечного типа FCR25-L3 (3 ячейки) и FCR25-L6 (6 ячеек), которые особенно удобны в условиях недостатка места на КИМ.

Техническое обслуживание датчика

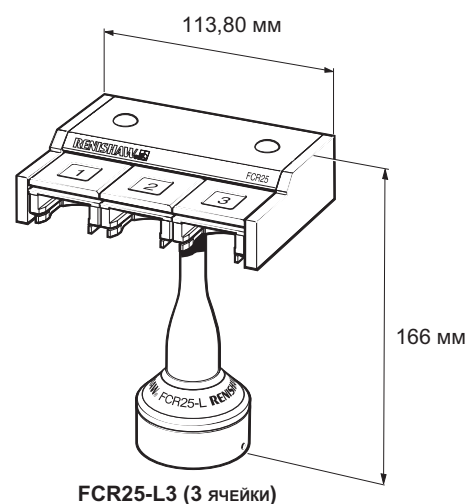
СК200 (номер Renishaw для заказа A-1085-0016) – специальное чистящее вещество, предназначенное для удаления загрязнения с рабочих поверхностей магнитного патрона точного базирования систем TP20, TP200 и SP25M. Периодичность чистки определяется условиями эксплуатации датчика.



Магазины FCR25 в составе MRS



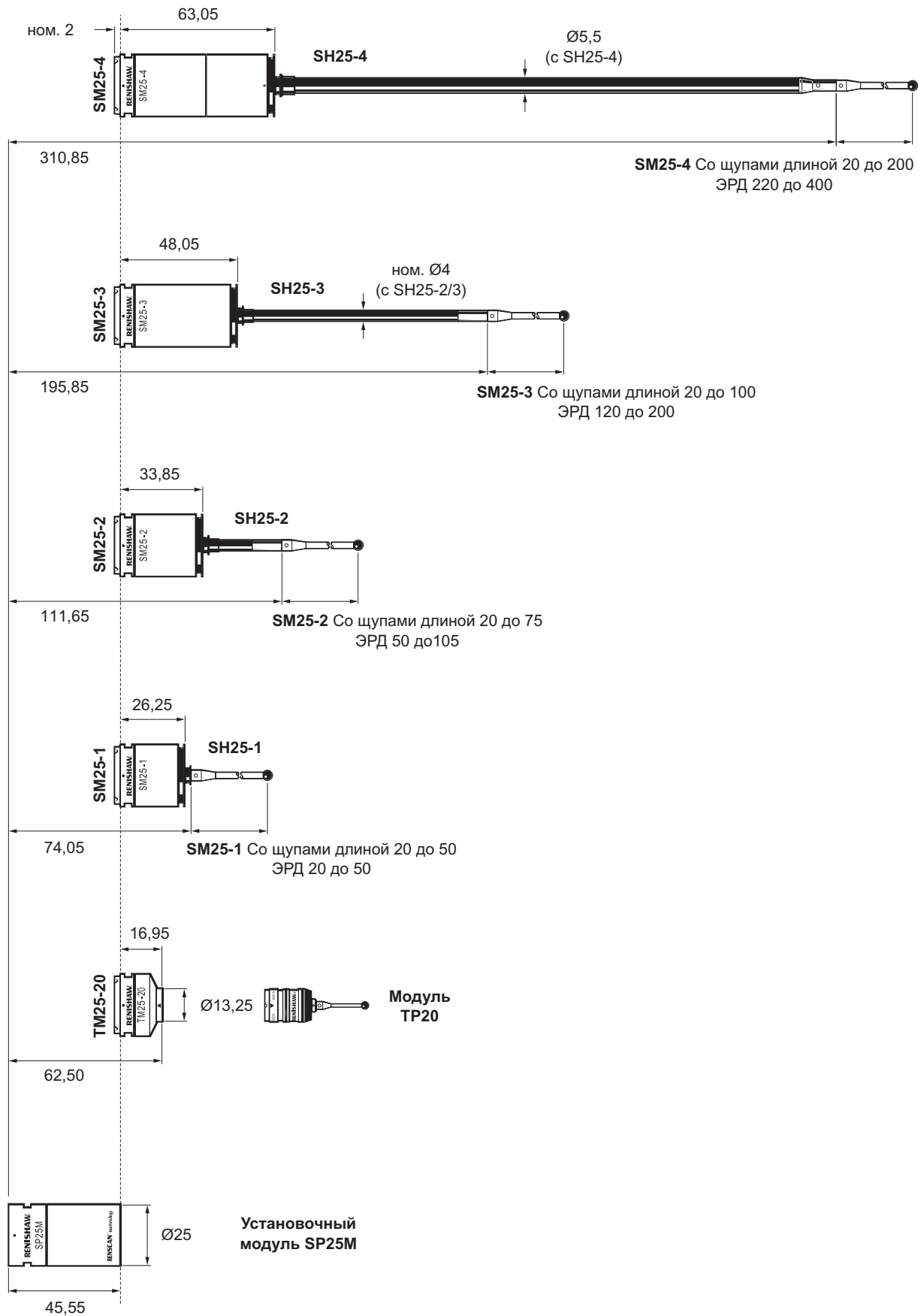
FCR25-L3 (6 ячеек)



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)	<table border="0"> <tr> <td>SM25-1 + SH25-1 = ЭРД 20 мм - 50 мм со щупами длиной 20 мм - 50 мм</td> </tr> <tr> <td>SM25-2 + SH25-2 = ЭРД 50 мм - 105 мм со щупами длиной 20 мм - 75 мм</td> </tr> <tr> <td>SM25-3 + SH25-3 = ЭРД 120 мм - 200 мм со щупами длиной 20 мм - 100 мм</td> </tr> <tr> <td>SM25-4 + SH25-4 = ЭРД 220 мм - 400 мм со щупами длиной 20 мм - 200 мм</td> </tr> </table> (со щупами Renishaw M3)	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								
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													
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.

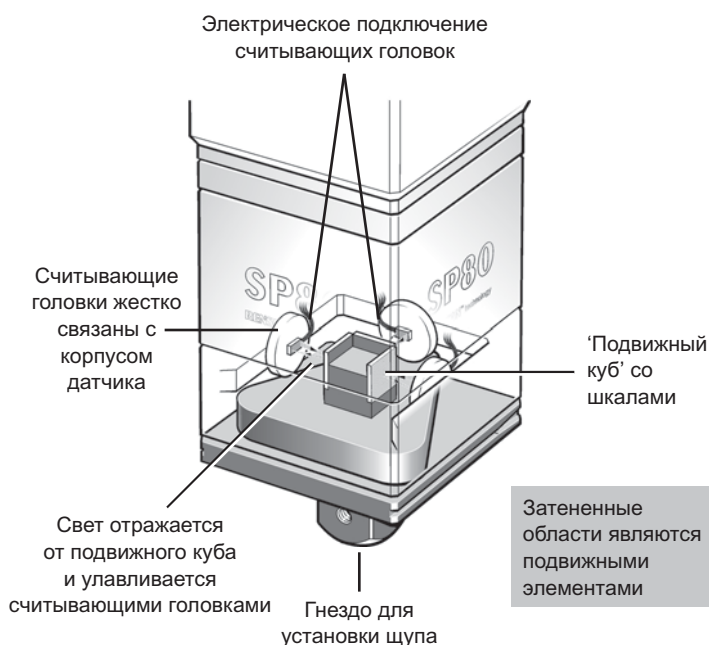


Система изолированных оптических сенсоров

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.

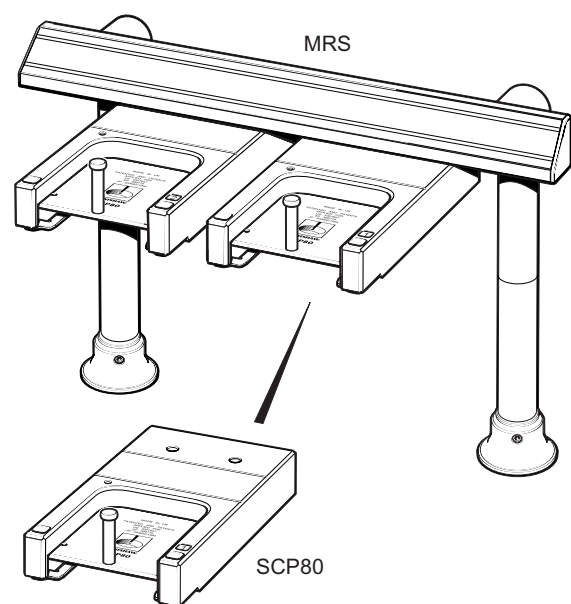
РНАЗ и РНА80

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

Датчик SP80 в комплекте



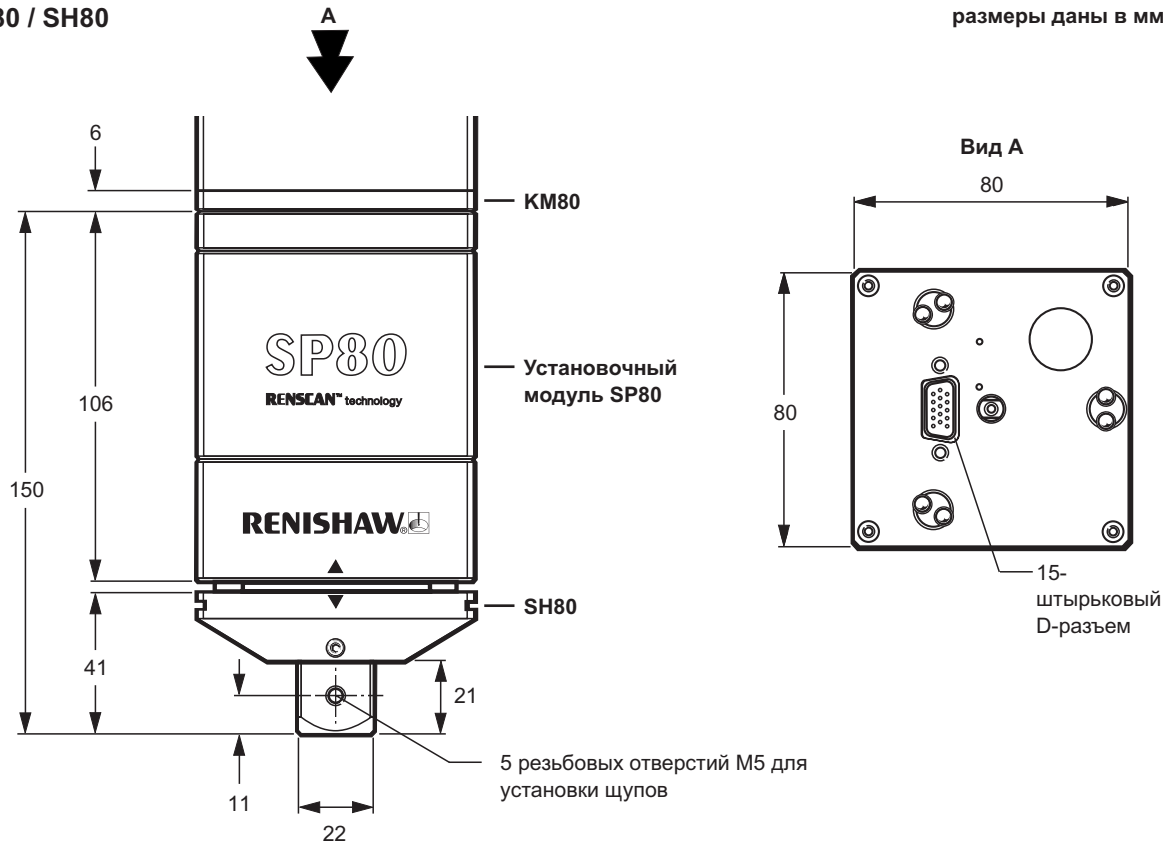
Две ячейки SCP80, установленные в MRS



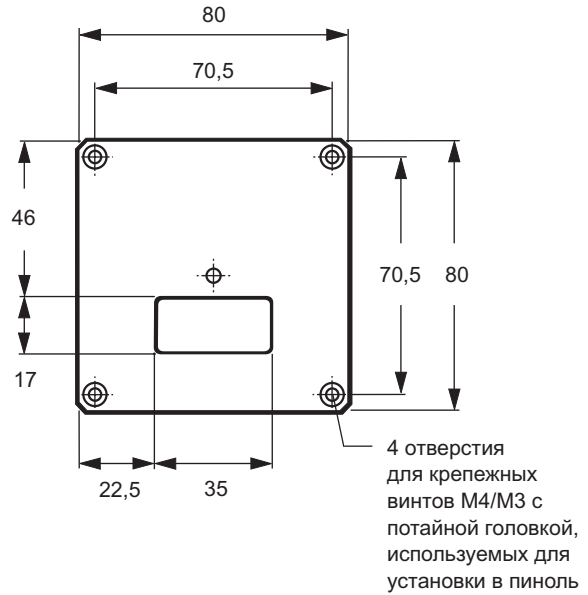
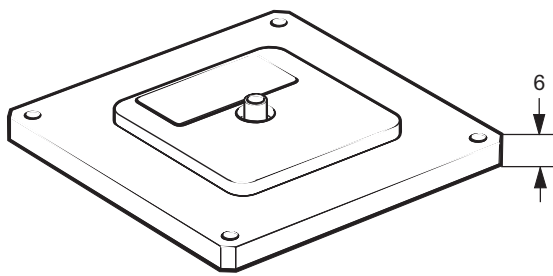
Контактные измерительные системы
для координатно-измерительных машин

SP80 / SH80

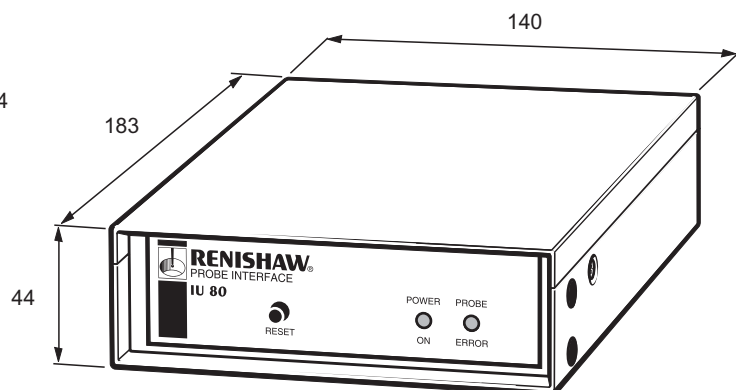
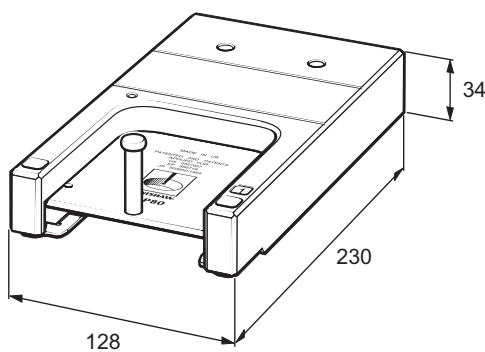
размеры даны в мм



KM80

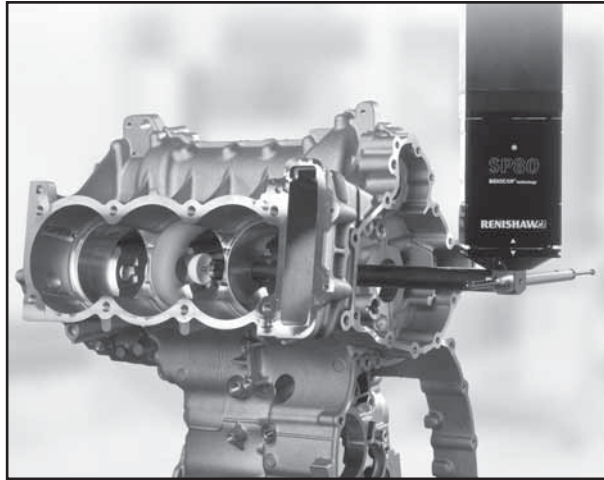


SCP80



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.

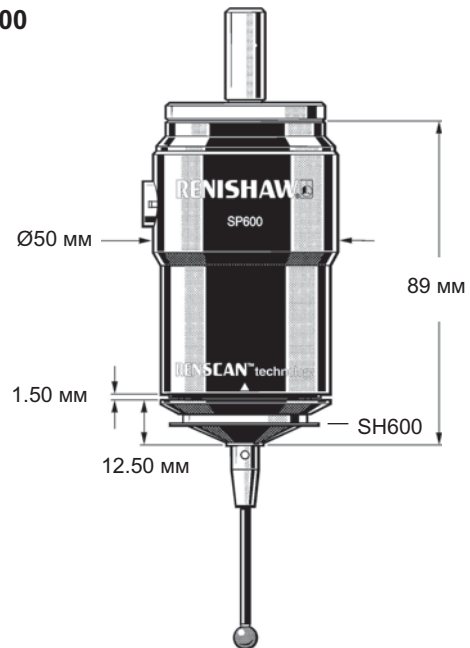


ВНИМАНИЕ! Если при использовании SP600M с головкой PH10MQ датчик обязан приходиться в угловое положение $A = 97,5^\circ$ или $A = 105^\circ$ при любом положении по оси B, следует использовать удлинитель PEM25.

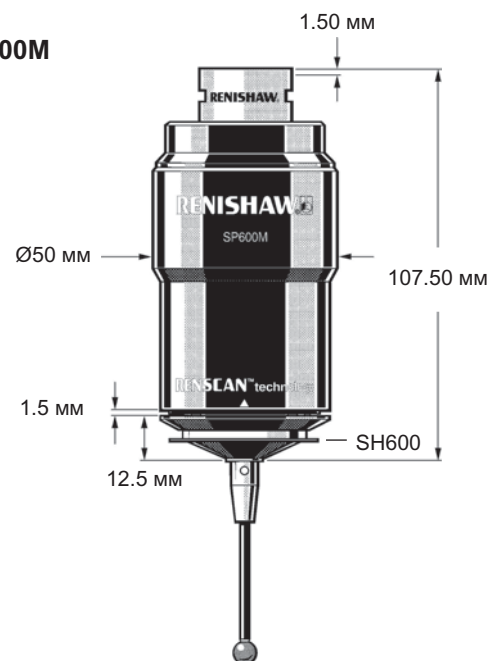
Датчик SP600Q

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.

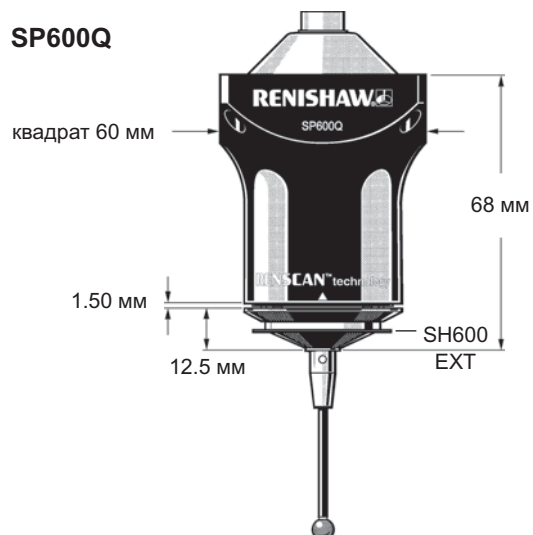
SP600



SP600M



SP600Q

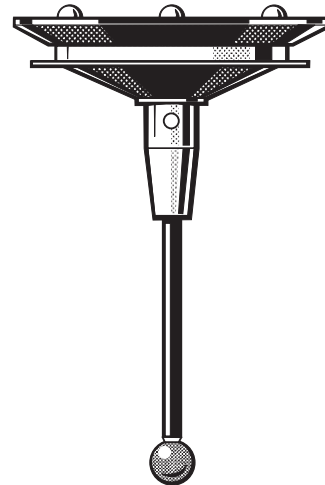


Держатели щупов SH600 STD / SH600 EXT

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.

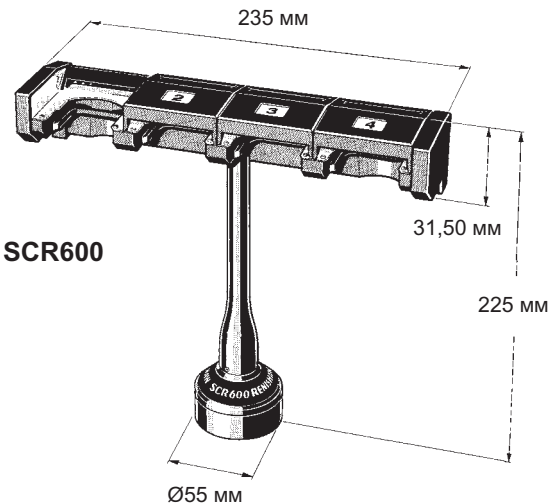
SH600



Магазин SCR200 для смены щупов

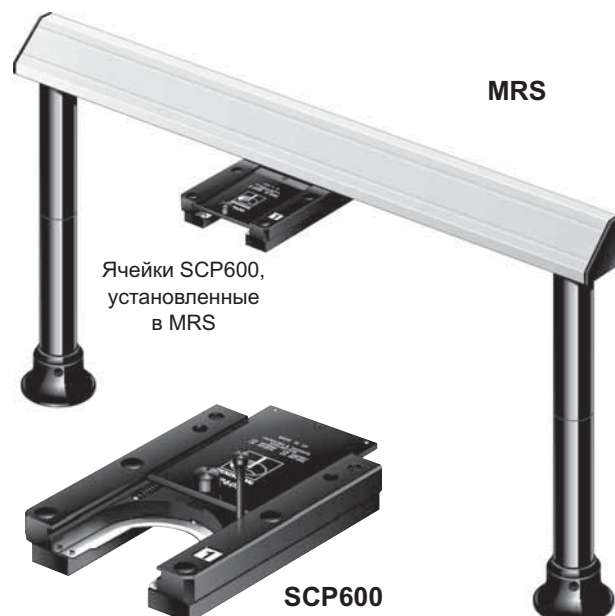
SCR600 – магазин пассивного типа для автоматической смены щупов, совместимый с датчиками SP600. Электрическое подключение магазина не требуется. Механическое приспособление в опоре магазина обеспечивает защиту датчика при превышении максимально допустимого отклонения щупа (в направлении стыковки). Возврат 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

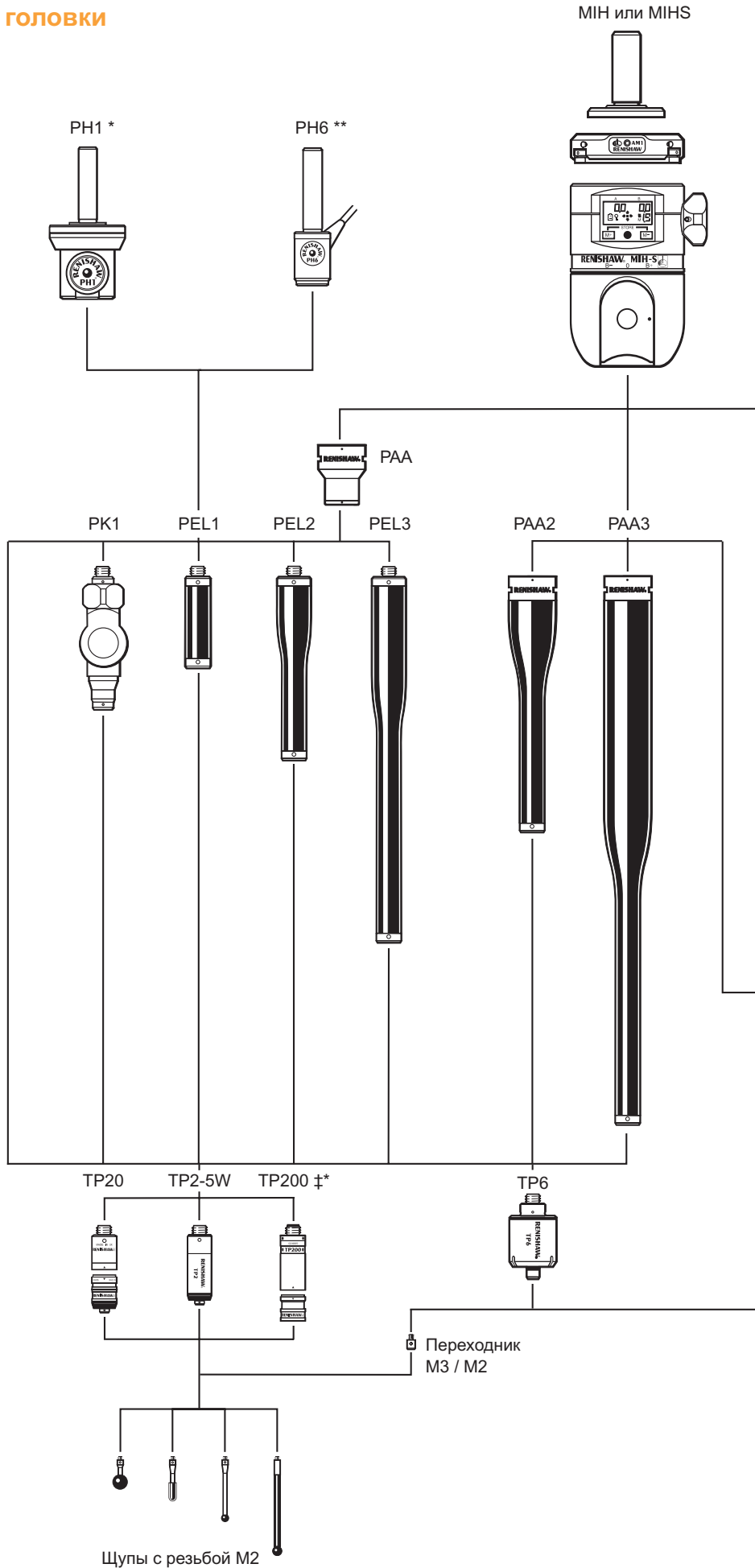


Контактные измерительные системы
для координатно-измерительных машин

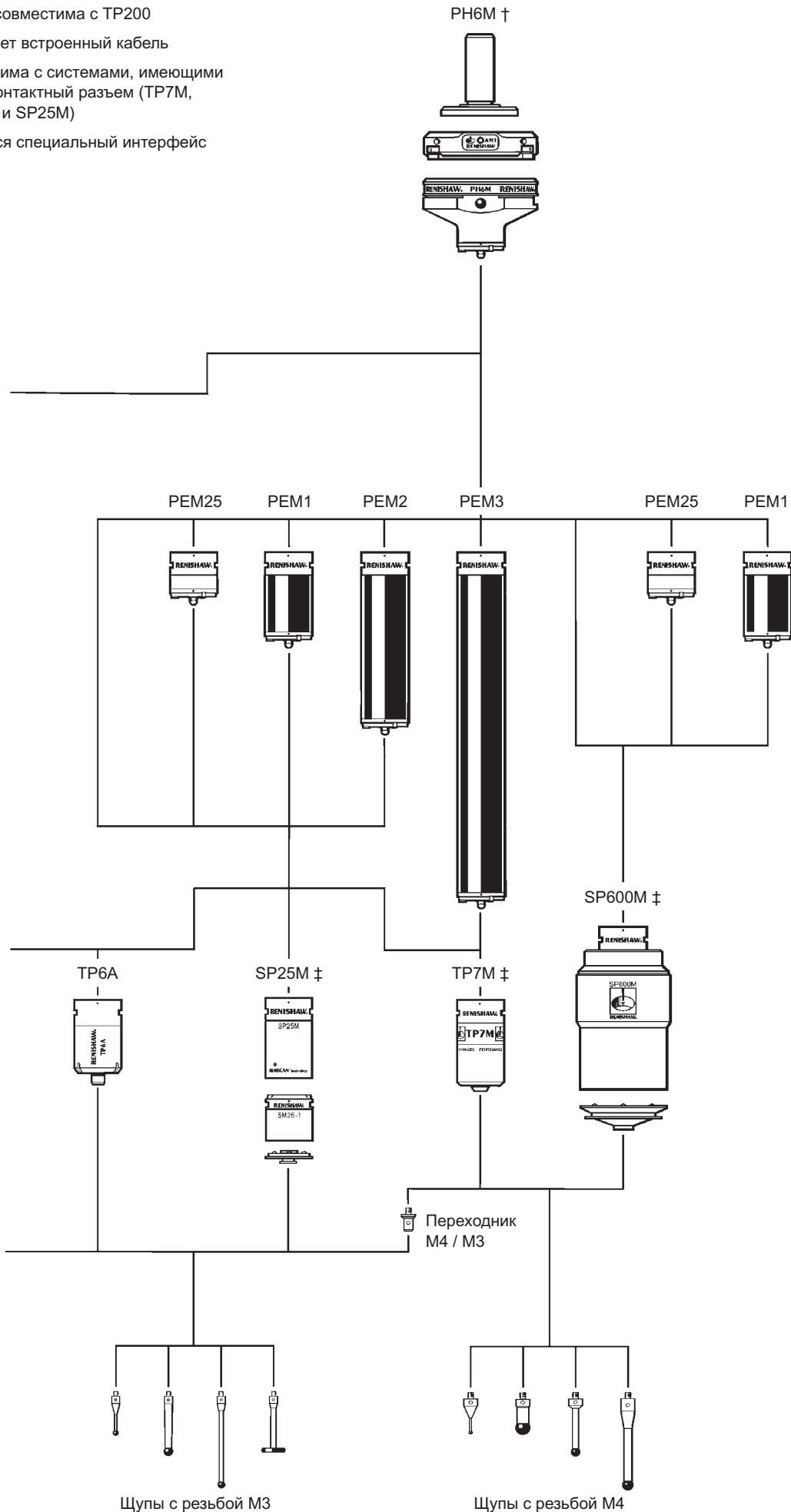
Ручные головки

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

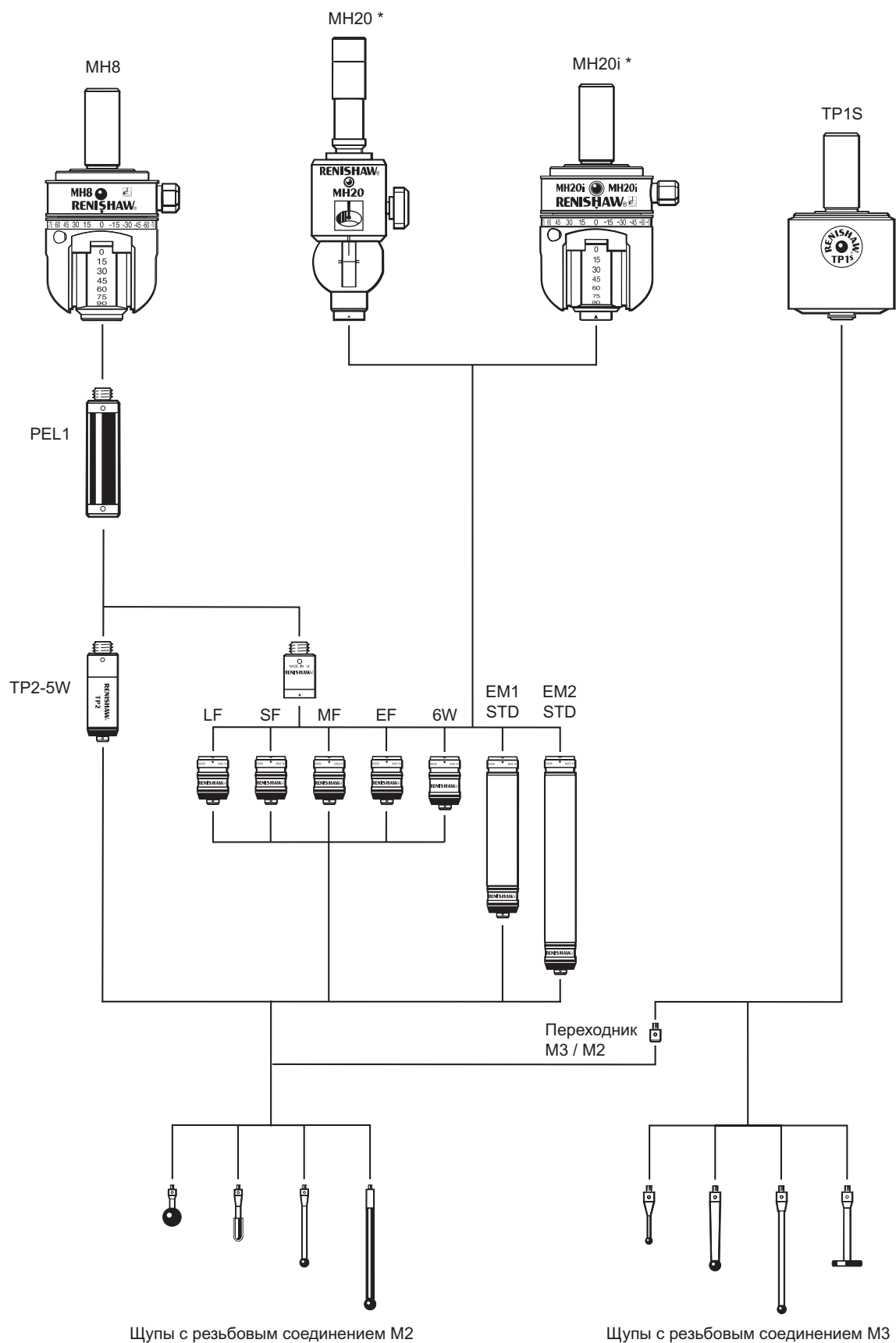


Контактные измерительные системы для координатно-измерительных машин

Ручные головки с M8/соединением для автоматической стыковки датчика

5-3

* Головки MH20/MH20i 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.

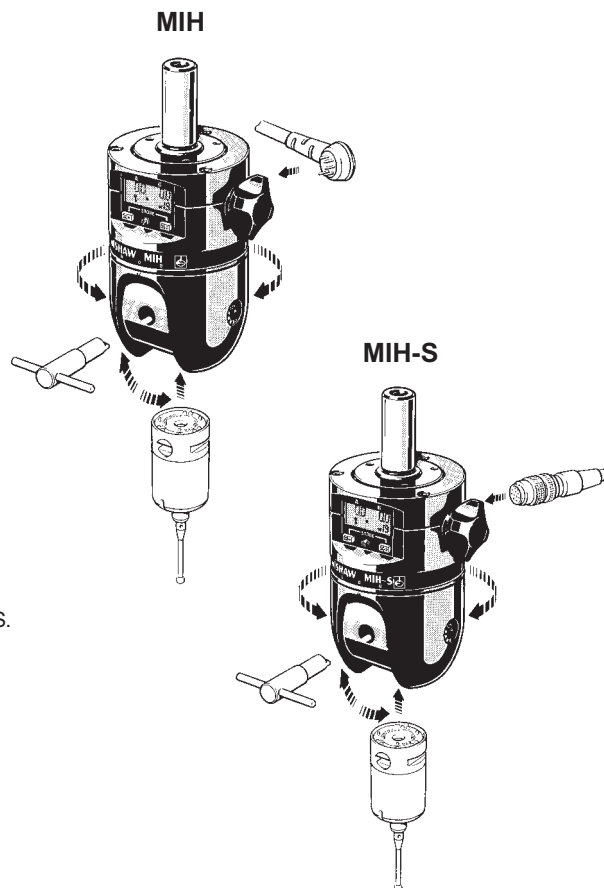
Ручная головка МИН-S с шаговым изменением углового положения

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:

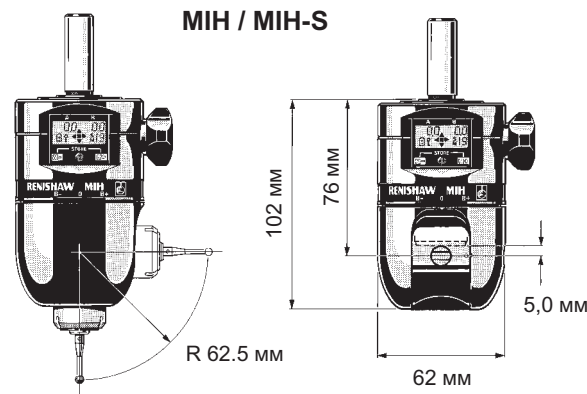
- контролировать приход МИН-S в заданное положение и фиксацию этого положения.
- определять зафиксированное угловое положение МИН-S.

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)

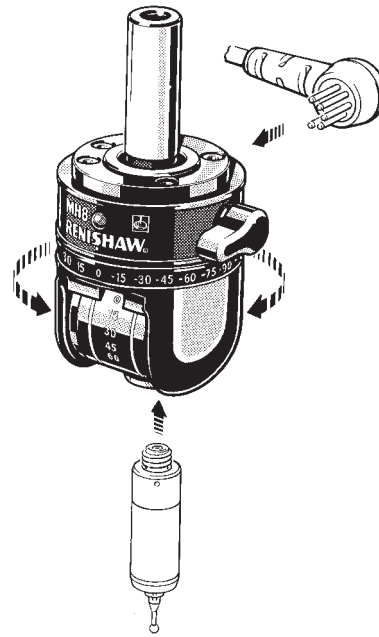
Ручная головка МН8 с шаговым изменением углового положения

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

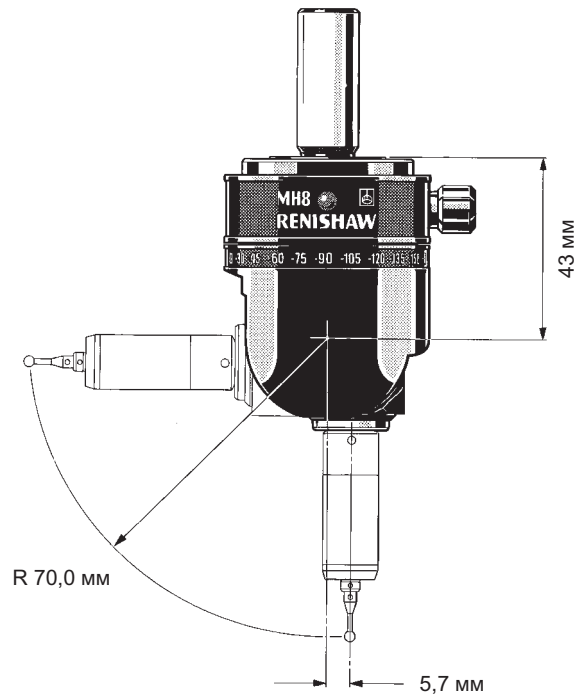
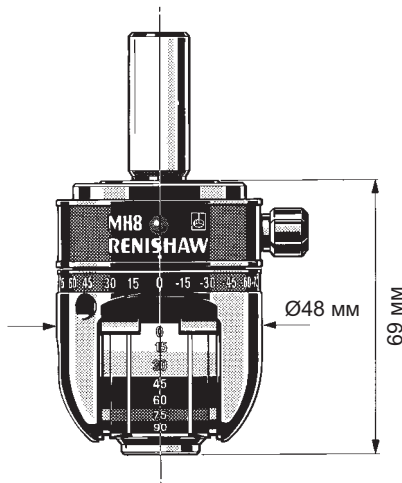
Она совместима с датчиками касания TP20, TP6 и TP2.

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



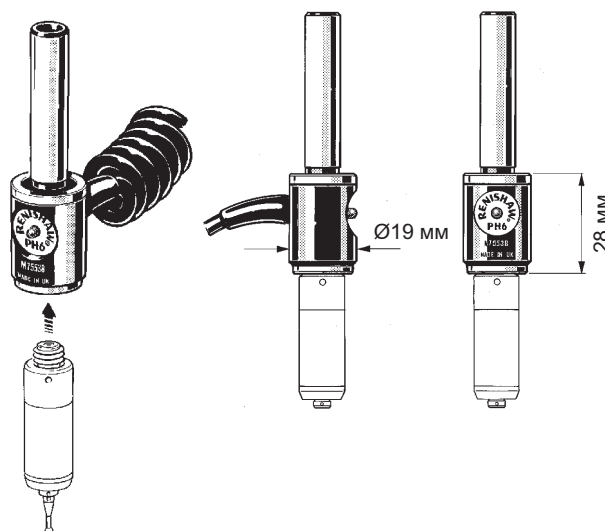
Технические характеристики	МН8
СПОСОБ УСТАНОВКИ ГОЛОВКИ	Стыковка с КИМ посредством хвостовика (серия MS)
СПОСОБ УСТАНОВКИ ДАТЧИКА	Резьба М8
ИНДИКАТОР СОСТОЯНИЯ ДАТЧИКА	1 светодиод
ПОДКЛЮЧЕНИЕ КАБЕЛЯ	5-пиновый разъем DIN 180°
ШАГОВОЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ПО А	От 0° до 90° с шагом 15° = 7 положений
ШАГОВОЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ 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 RH6

Компактная вертикальная головка с резьбовым соединением M8 для установки датчиков

Конструктивные особенности и преимущества RH6:

- Универсальное резьбовое соединение M8 для установки датчика
- Стыковка с КИМ посредством хвостовика
- Встроенный кабель
- Отсутствие сложностей при стыковке с КИМ

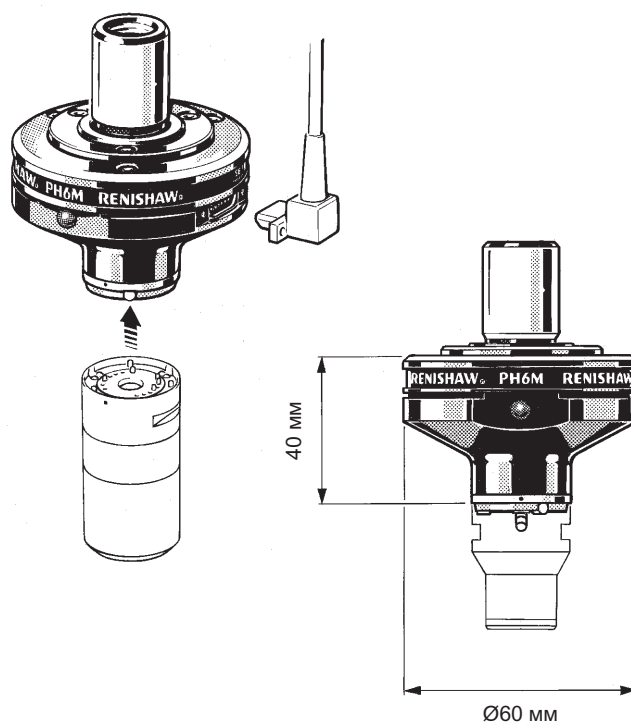


Фиксированная головка RH6M

RH6M является модификацией головки RH6 с мультиконтактным автоматическим стыковочным соединением.

Конструктивные особенности и преимущества RH6M:

- 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

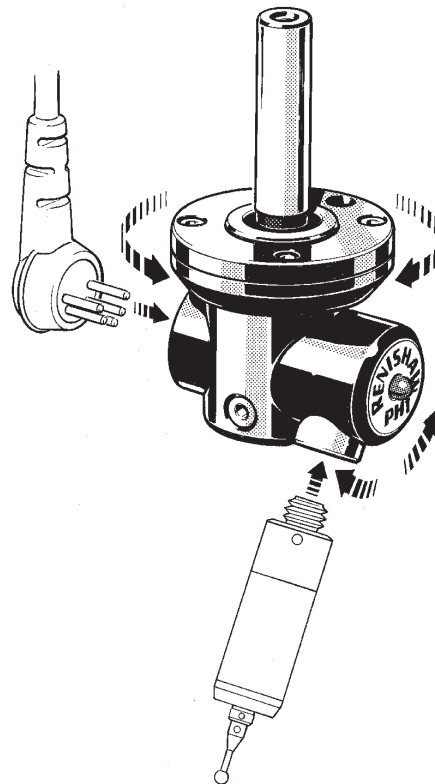
Технические характеристики	RH6	RH6M
СПОСОБ УСТАНОВКИ ГОЛОВКИ	Стыковка с КИМ посредством хвостовика (серия MS)	Стыковка с КИМ посредством хвостовика (серия MS)
СПОСОБ УСТАНОВКИ ДАТЧИКА	Резьба M8	Мультиконтактное автоматическое стыковочное соединение
ИНДИКАТОР СОСТОЯНИЯ ДАТЧИКА	1 светодиод	1 светодиод
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

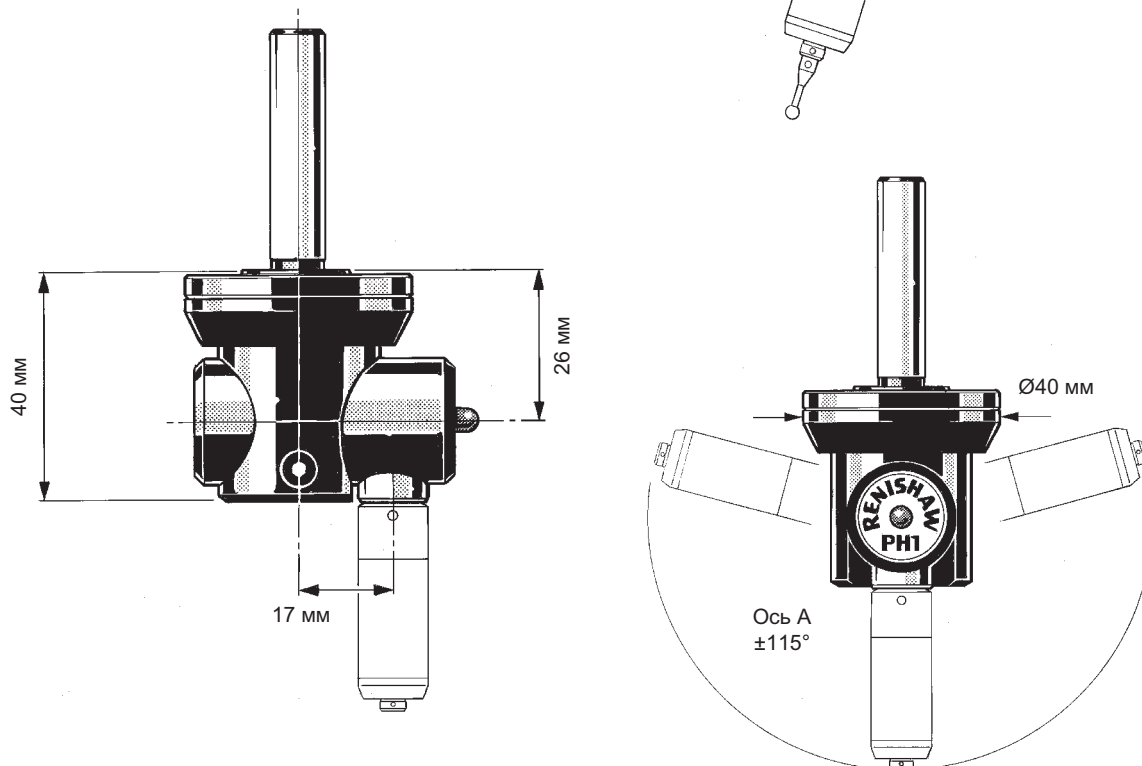
Ручная головка с неповторяемой точностью шагового перемещения по В и непрерывным поворотом $\pm 115^\circ$ по А. Для установки головки в пиноль КИМ используется хвостовик.

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 поворотная-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.

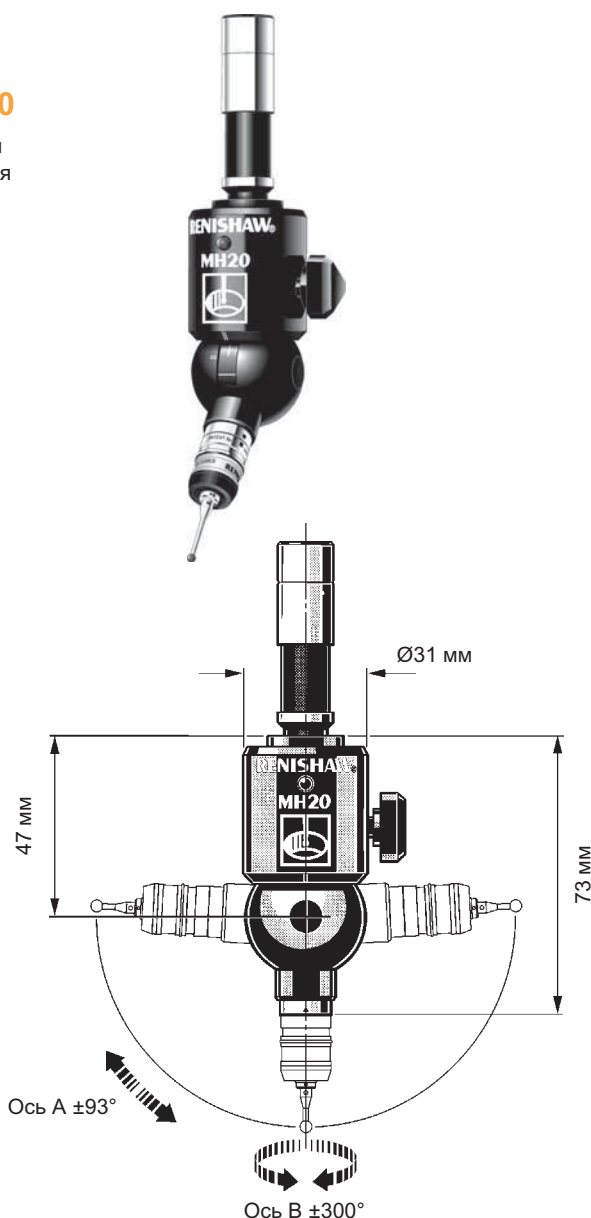
Встроенный патрон для установки контактного модуля ТР20 позволяет выполнять смену контактных модулей с высокой повторяемой точностью базирования. Если угловое положение головки не изменялось, повторная калибровка не требуется. Головка совместима со всеми контактными модулями серии ТР20, в которую входят 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

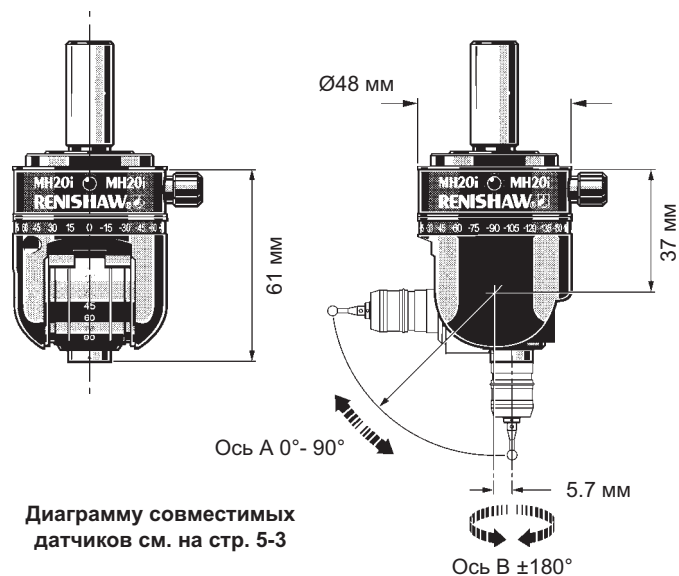
МН20i представляет собой ручную головку с двумя поворотными осями с шаговым изменением угла. Имея небольшие размеры, эта головка снабжена встроенным патроном, обеспечивающим высокую повторяемую точность базирования при установке в него модулей TP20. Повторная калибровка при этом не требуется.

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 шкала позволяет быстро устанавливать датчик в заданные предварительно откалиброванные положения. Устройство фиксации положения датчика дополнительно облегчает изменение углового положения и минимизирует износ головки.

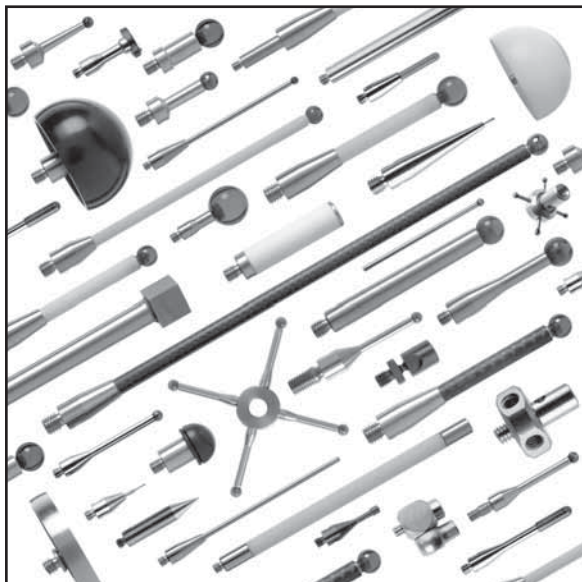
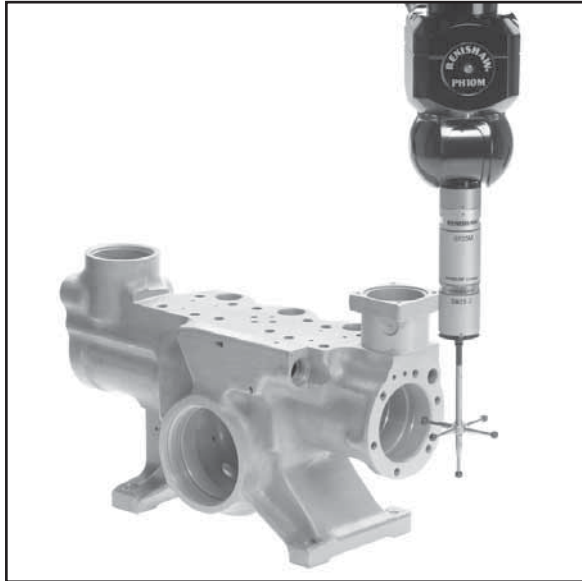
Головка совместима со всеми контактными модулями серии TP20, в которую входят 5-осевые модули различной длины и с разными усилиями срабатывания, а также один 6-осевой модуль. Возможность быстрой смены щупов различной конфигурации обеспечивает быстрый доступ к любому элементу детали.



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.

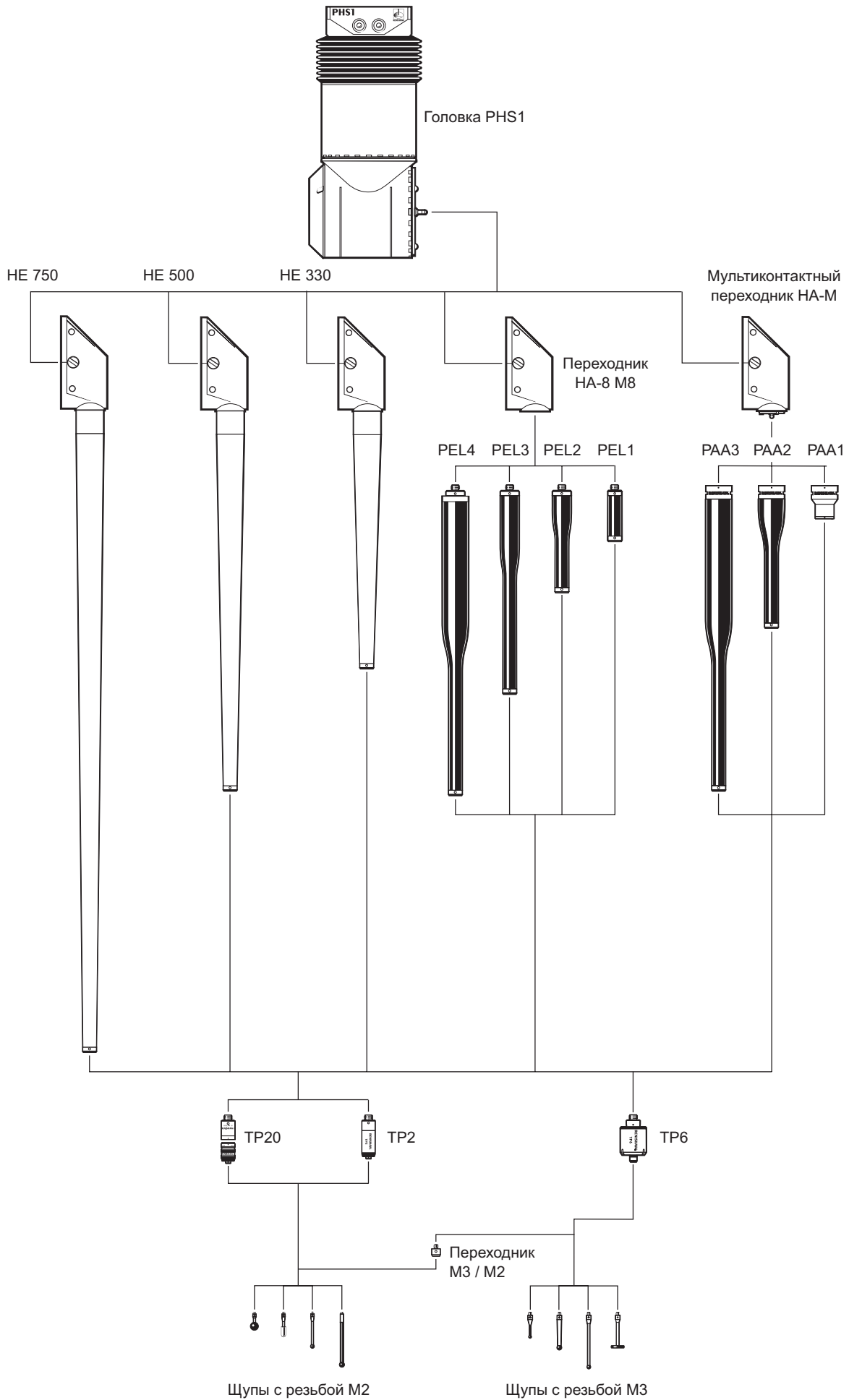


Моторизованная сервоприводная головка PHS1

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.





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.

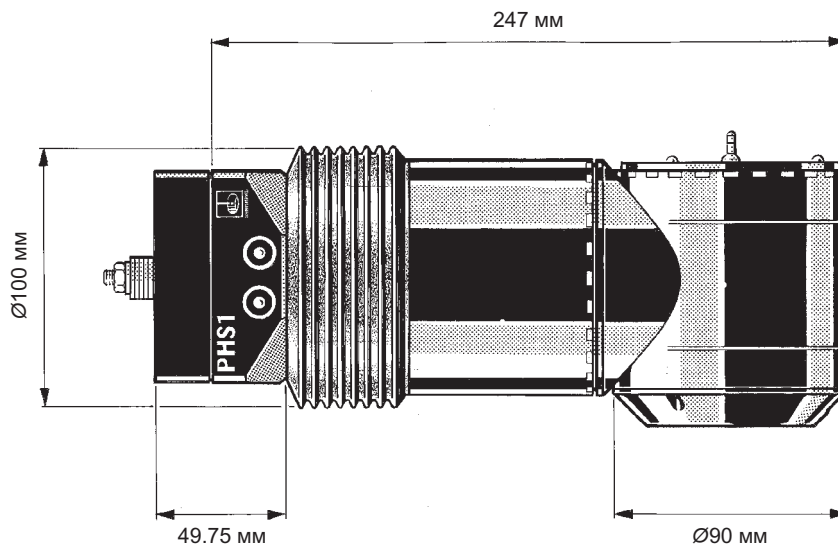
Использование удлинителей огромной длины позволяет датчикам Renishaw получать доступ к таким элементам измеряемых изделий, которые обычно считаются недоступными.

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

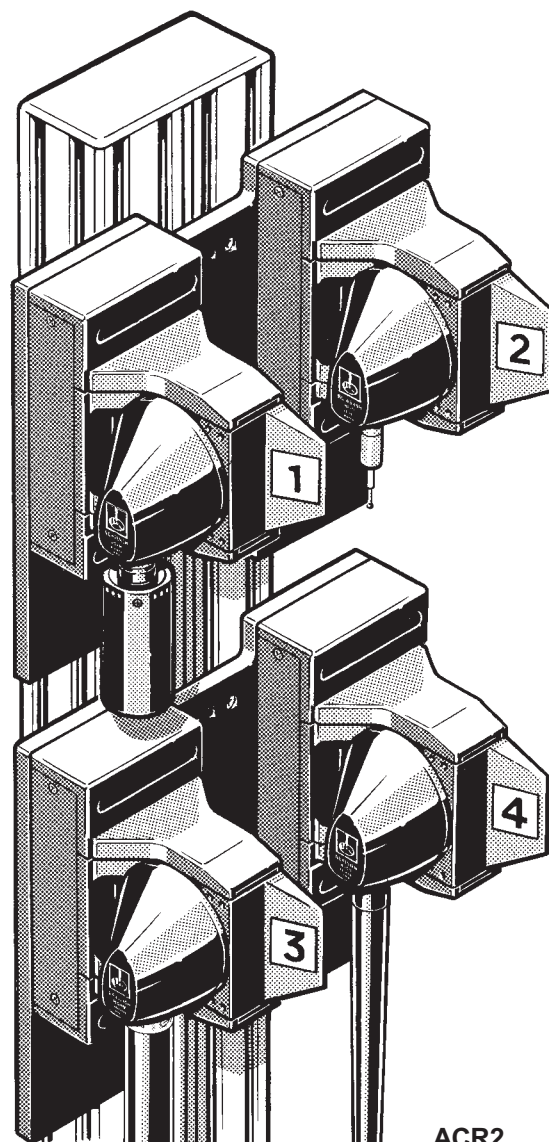
Магазин ACR2

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

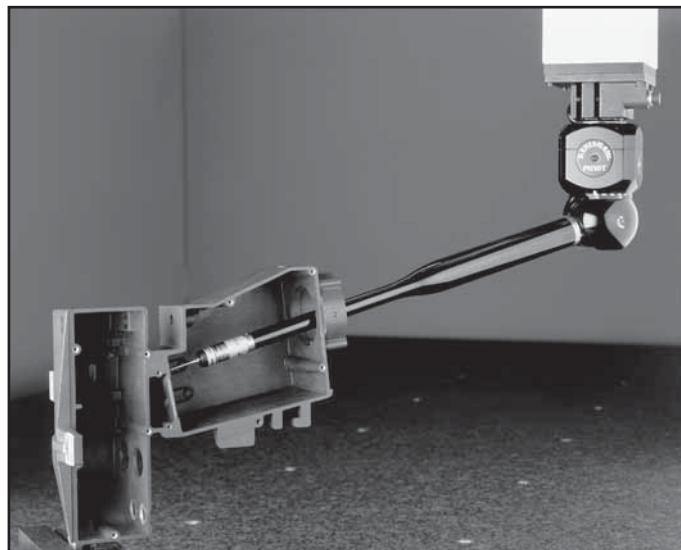
* (включая удлинитель датчика и разъем точного базирования)

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.

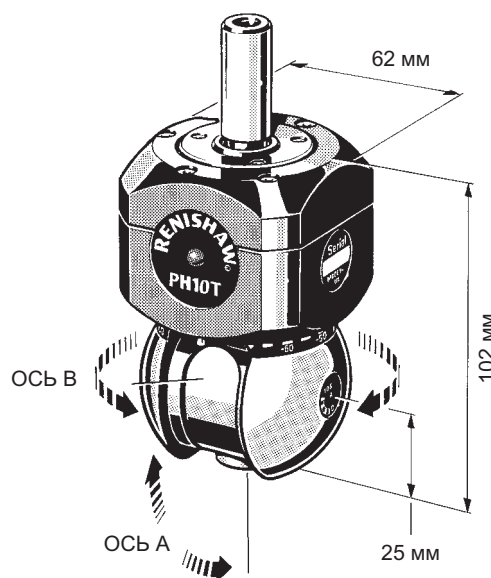
В эту головку может быть установлен любой датчик с резьбовым соединением M8. Управление RH10T осуществляется через интерфейс RHC10-2. Эта головка совместима со всеми изделиями Renishaw, имеющими резьбовое соединение M8.

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



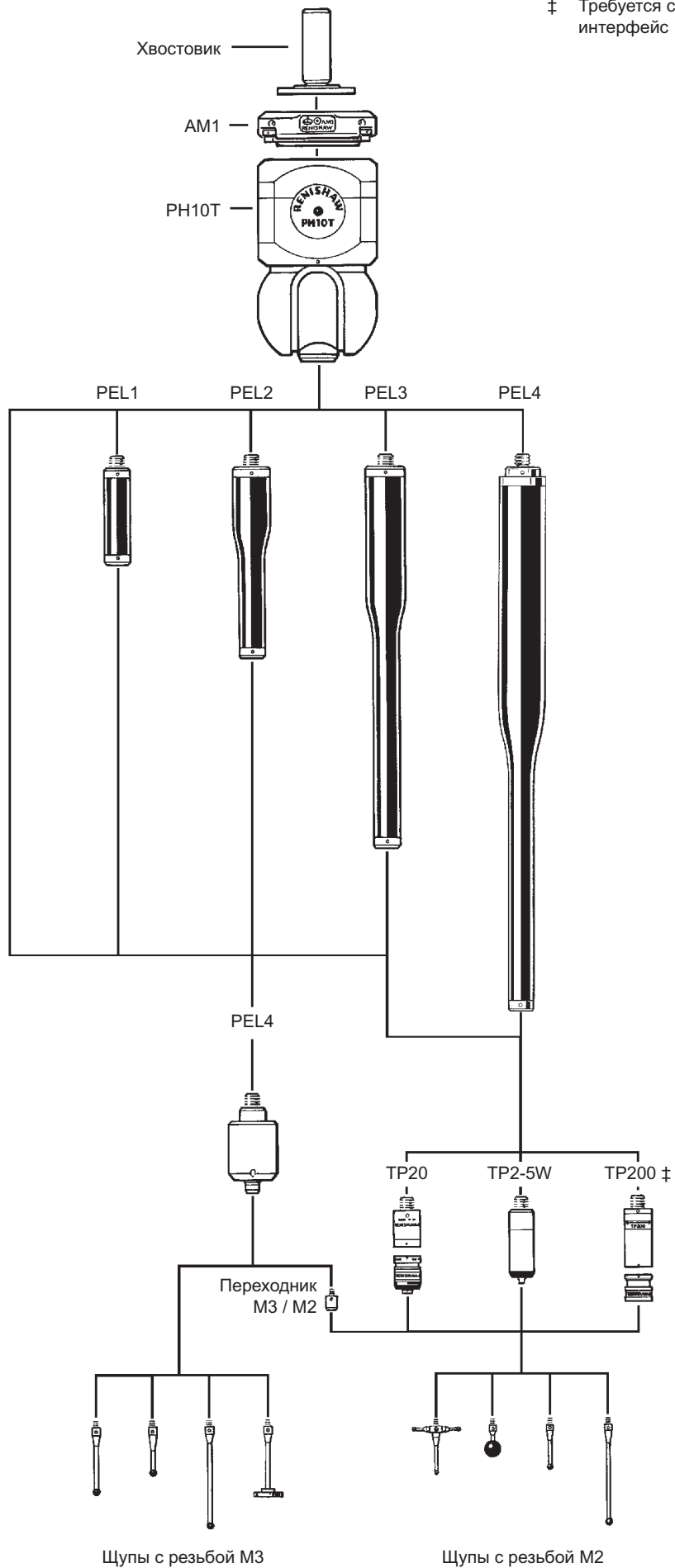
Конструктивные особенности и преимущества RH10T:

- 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 PH10M / PH10MQ

PH10M и PH10MQ 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.

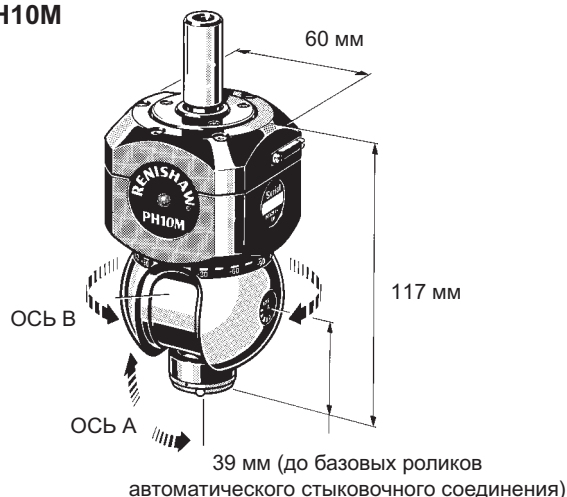
Головка PH10MQ является разновидностью головки PH10M и может быть установлена непосредственно в пиноль так, что часть ее корпуса 'кубической' формы оказывается полностью утопленной в пиноль. Эта головка обеспечивает повышенную жесткость установки датчика; вне пинюли находится только ось А.

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

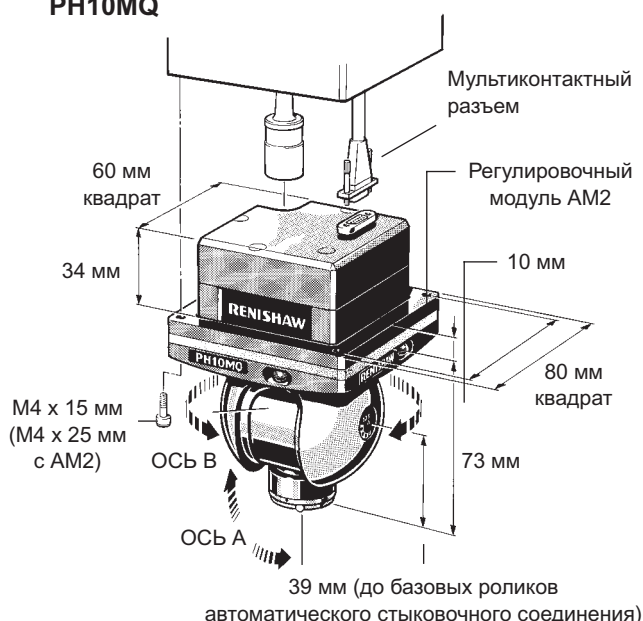
Конструктивные особенности и преимущества PH10M / MQ:

- 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

PH10M



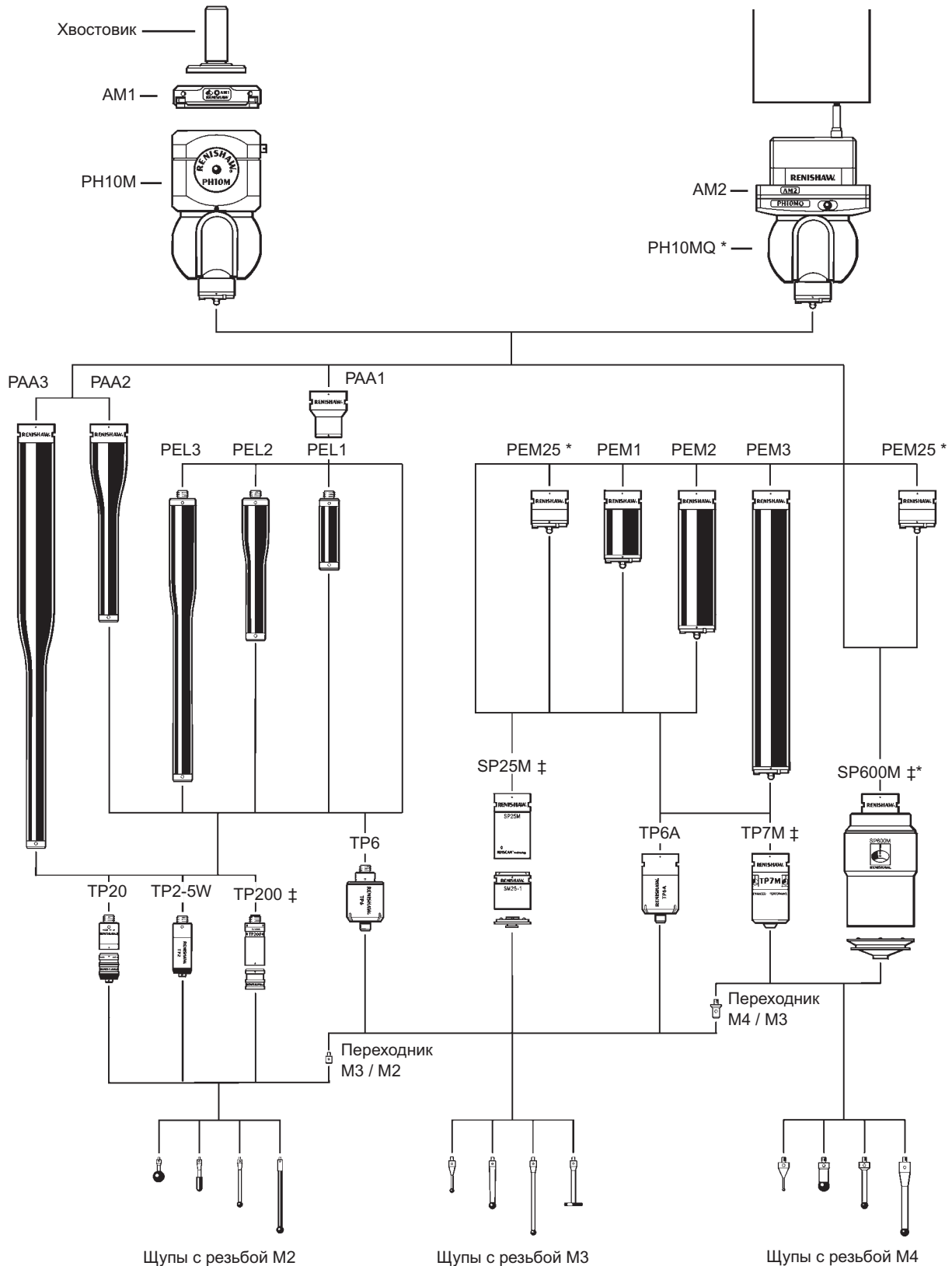
PH10MQ



Технические характеристики		PH10M / PH10MQ
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 Н·м
МАКС. ДЛИНА УДЛИНИТЕЛЯ	РААЗ	300 мм
	Удлинитель из углеволокна	450 мм (обратитесь на Renishaw за дополнительной информацией)
СПОСОБ УСТАНОВКИ ГОЛОВКИ		PH10M: стыковка с КИМ посредством хвостовика PH10MQ: установка непосредственно в пинюль (винты M3/M4)
МАССА (без хвостовика)		PH10M 645 г PH10MQ 730 г
РАБОЧАЯ ТЕМПЕРАТУРА		от 10 °С до 40 °С
СПОСОБ УСТАНОВКИ ДАТЧИКА		Автоматическое стыковочное соединение
КОНТРОЛЛЕР ГОЛОВКИ		PHC10-2 (карта PHC1050 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.

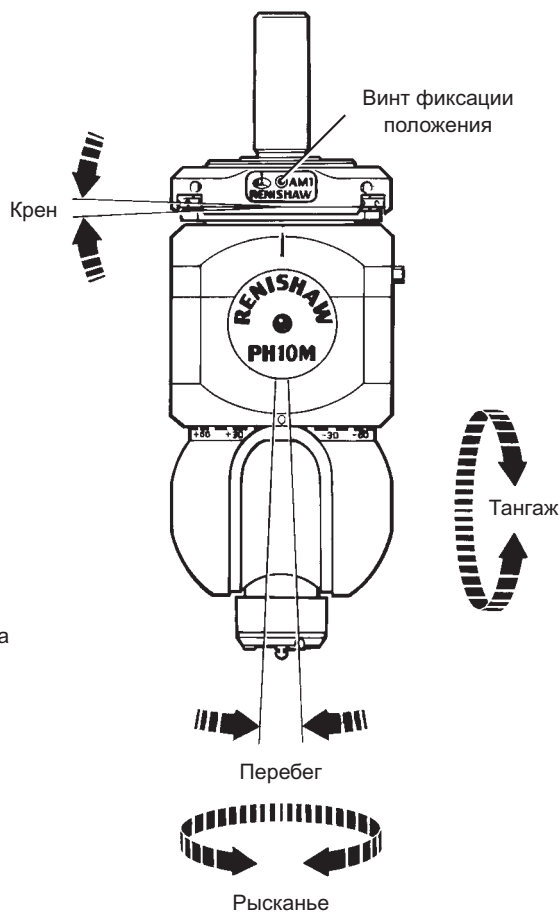
- ‡ Требуется специальный интерфейс
- * Если при использовании SP600M с головкой PH10MQ датчик обязан приходиться в угловое положение $A = 97,5^\circ$ или $A = 105^\circ$ при любом положении по оси B, следует использовать удлинитель PEM25.



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

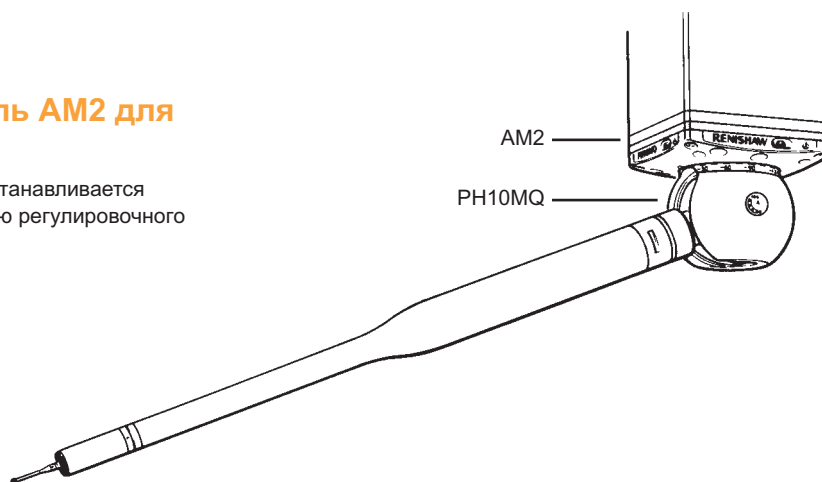


Регулировочный модуль AM2 для PH10MQ

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

M = Мультиконтактная

Q = Установка в пиноль



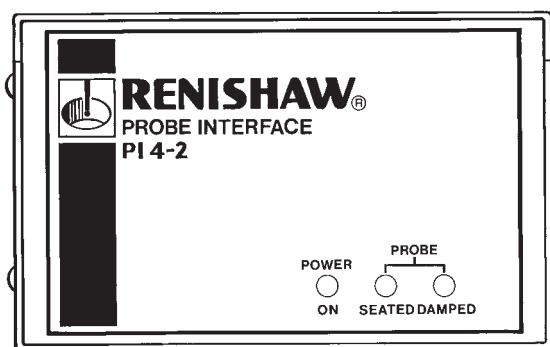
Технические характеристики	AM1	AM2
РАЗМЕРЫ	60 x 15,5 мм (ном.)	80 x 10 мм (ном.)
ДИАПАЗОНЫ НАСТРОЙКИ	±2° по крену и тангажу * (рекомендовано) ±4,5° по углу рысканья	±1° по крену и тангажу * (рекомендовано) ±1° по углу рысканья
ПЕРЕБЕГ	±3,5° по крену и тангажу	0°
СПОСОБ УСТАНОВКИ	Установка в пиноль с 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.

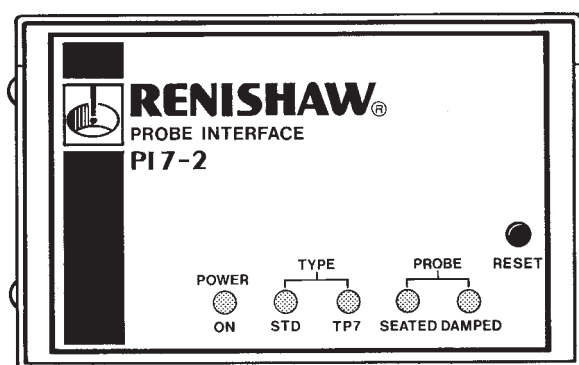


Интерфейс датчика PI 7-2

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.

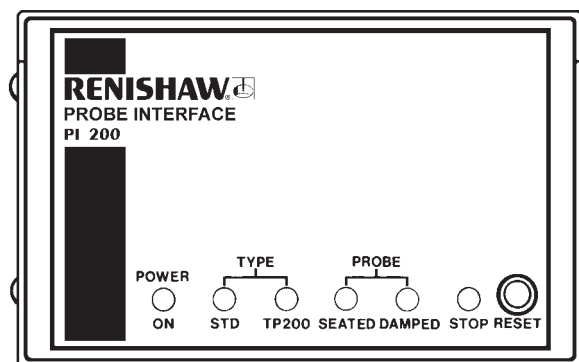


Интерфейс датчика PI 200

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		
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	

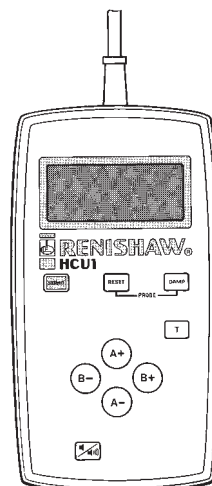
Ручной блок управления HCU1

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 усилителем 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 быстродействия (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

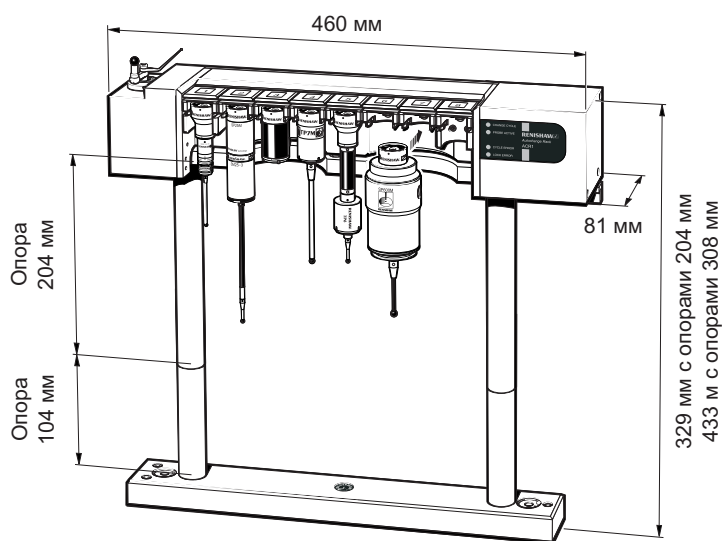
Магазин ACR1 для автоматической смены

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.

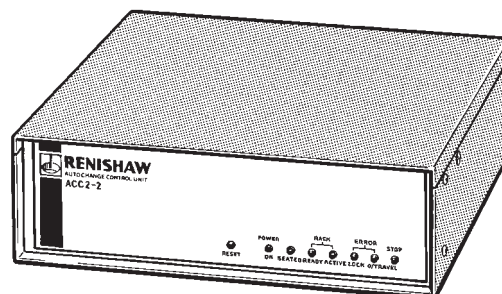
Технические характеристики	ACR1
КОЛИЧЕСТВО ЯЧЕЕК	8
ГАБАРИТЫ (без опор)	460 x 100 x 81 мм

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	

**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

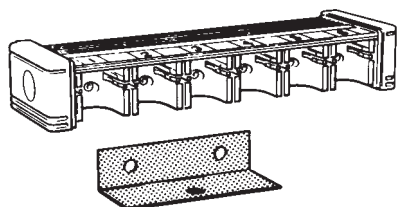
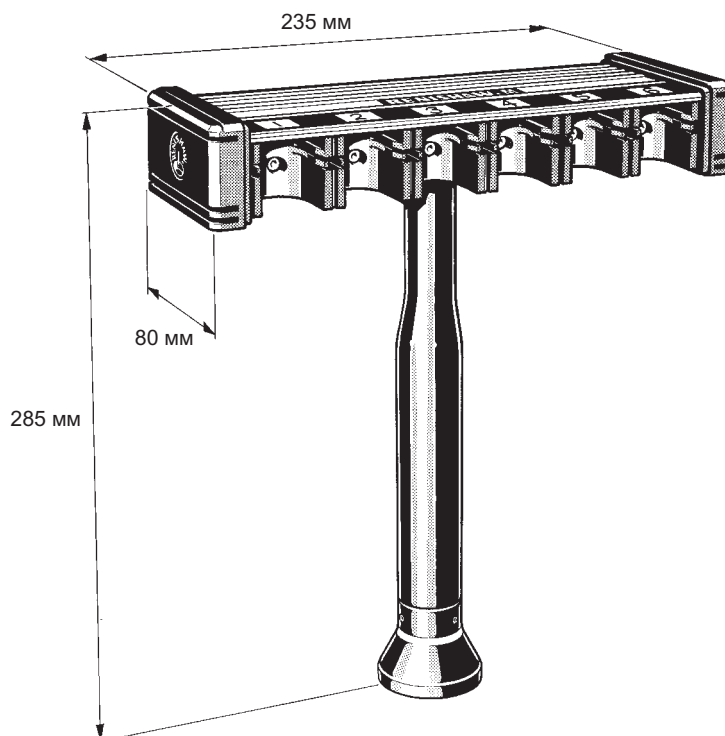
Ручная стойка MAPS для датчиков с автоматическим стыковочным соединением

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.

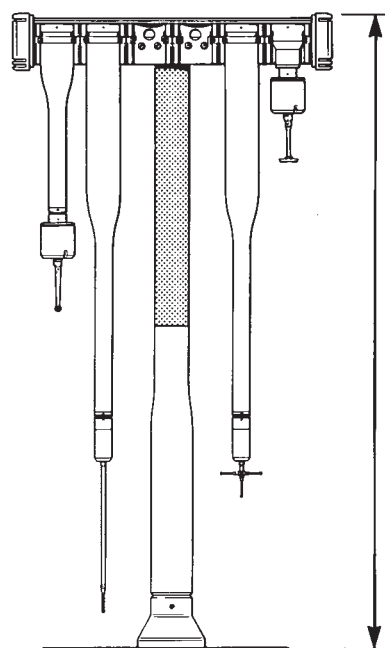
Стойку можно установить непосредственно на стол КИМ (или любую другую подходящую поверхность) с помощью специальной опоры.

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

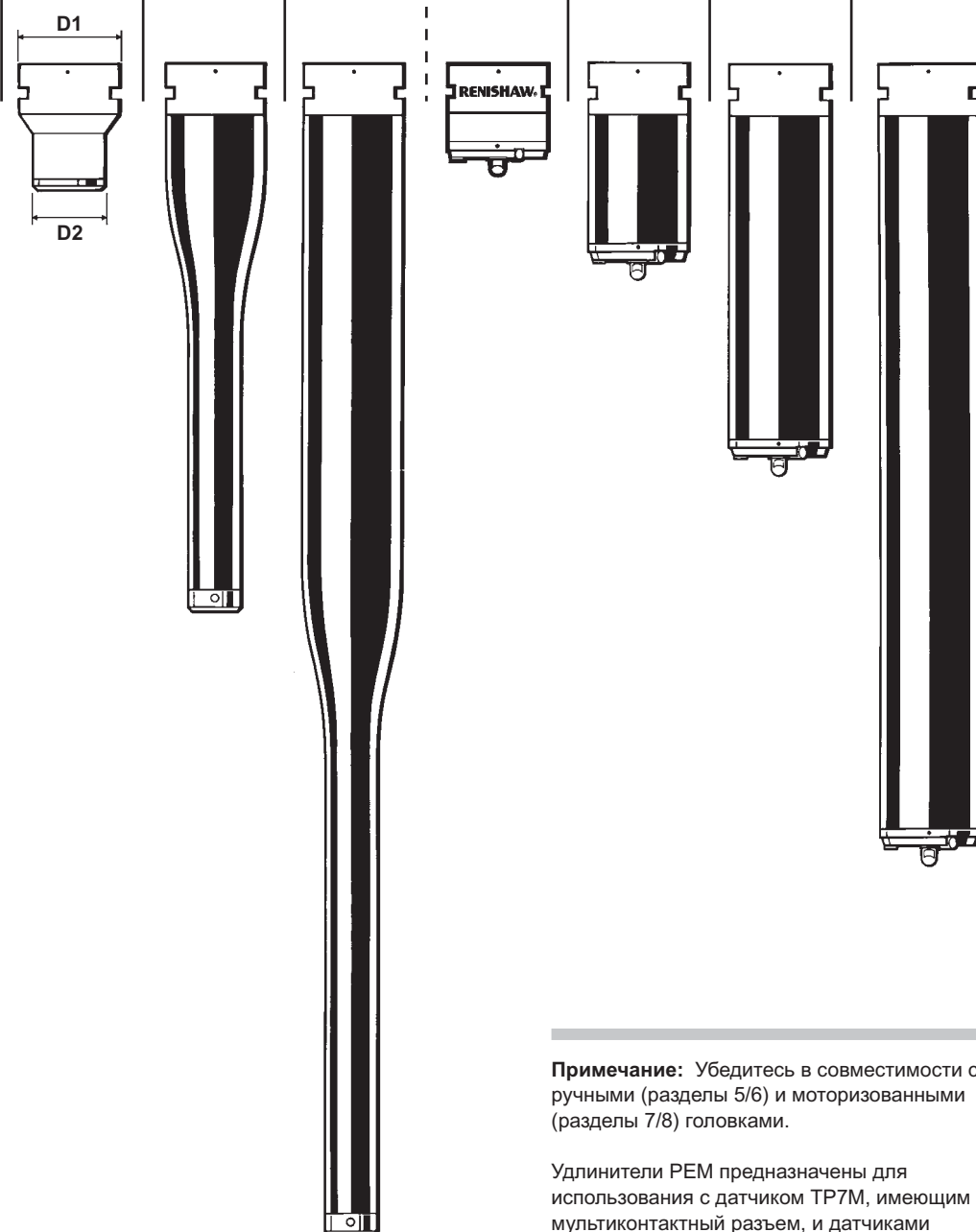


Высота 485 мм с удлинителем длиной 200 мм

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.

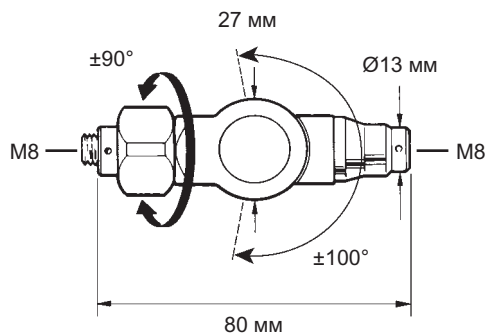
Удлинитель, тип 'M8/M8'

	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

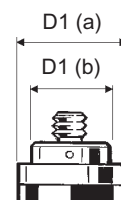
PK1 можно использовать со всеми головками, за исключением МН20 и МН20i.



NOTE:

D1 (a) Ø24,95 мм

D1 (b) Ø17,8 мм



PEL4

Хвостовики (за исключением РН6 и МН20)

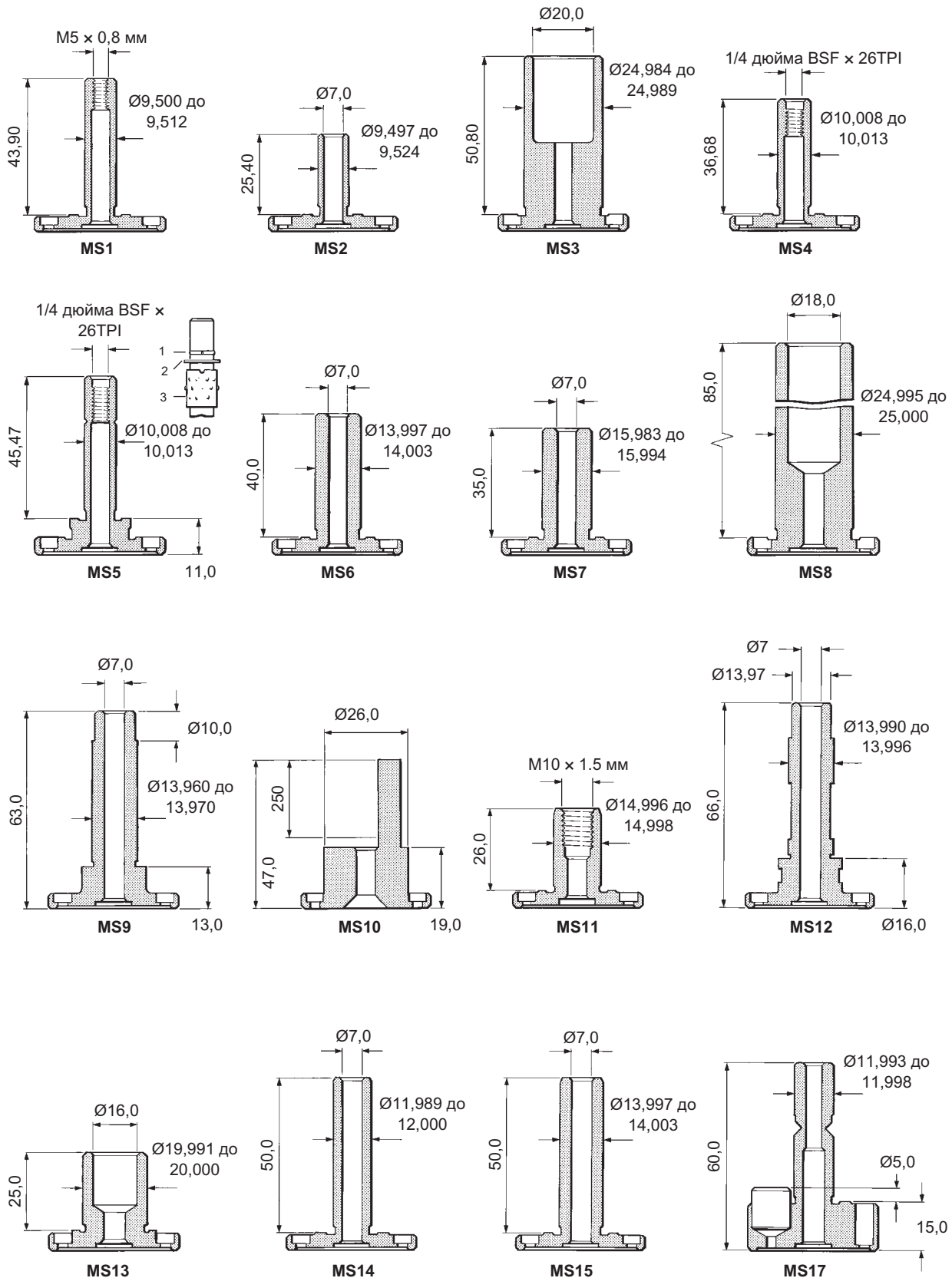
Хвостовики предназначены для установки головок датчиков в пиноль КИМ.

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



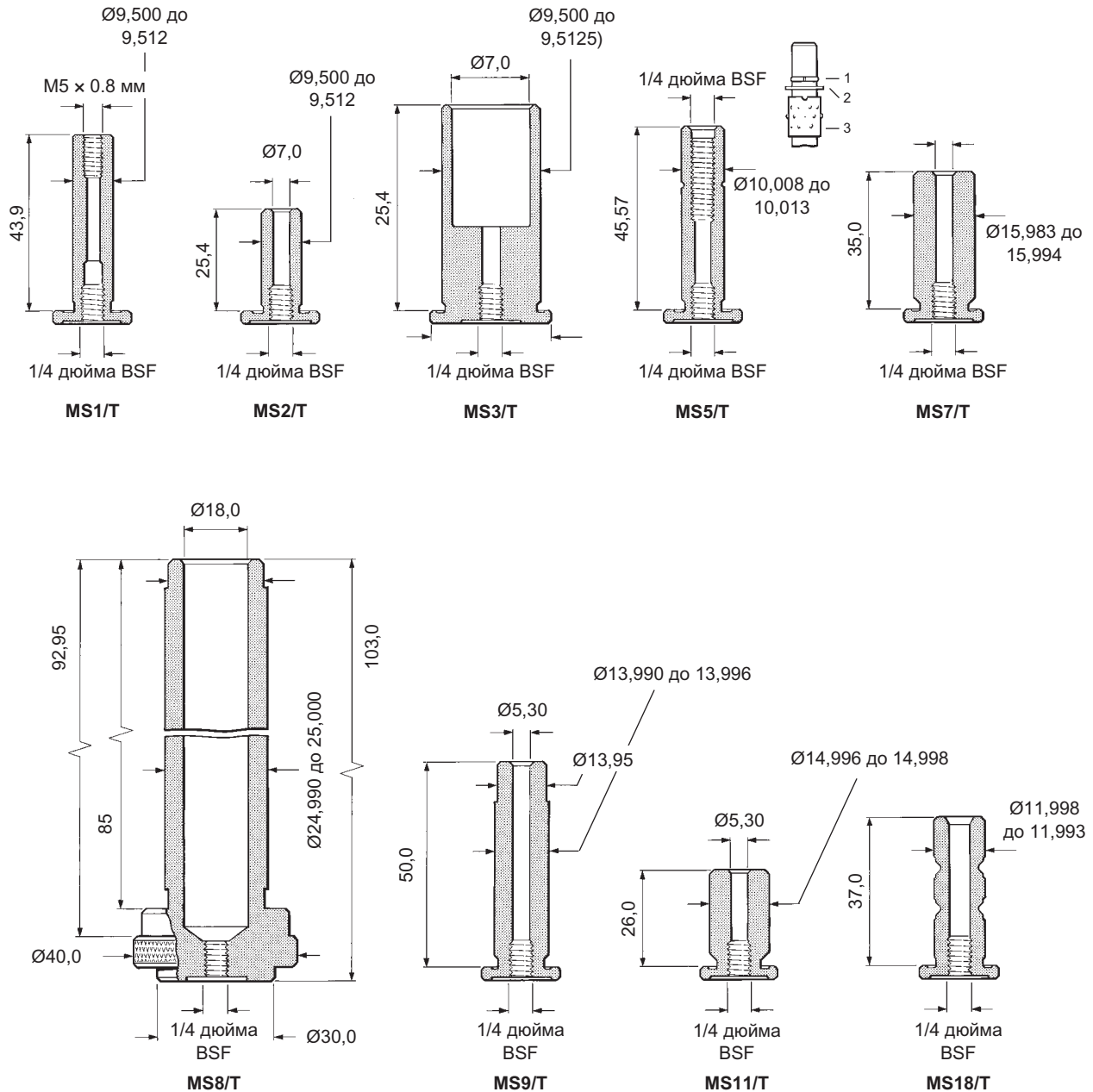
Хвостовики (только для RH6 и MH20)

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.

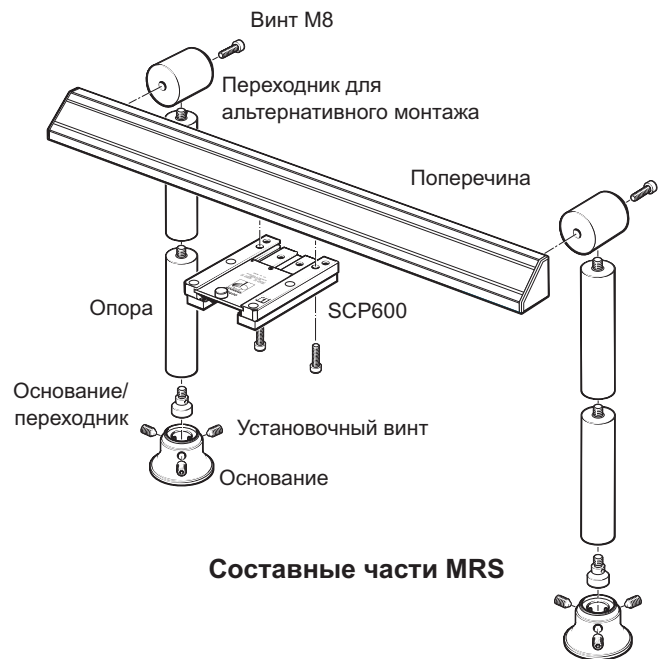
Если стойку предполагается подвергать большим нагрузкам, например, установить несколько модулей SCP80 на поперечину длиной 1000 мм, для MRS можно заказать особо прочные опоры, размеры которых составляют 60 мм x 350 мм. Эти опоры должны располагаться под стандартными опорами/основаниями и устанавливаться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

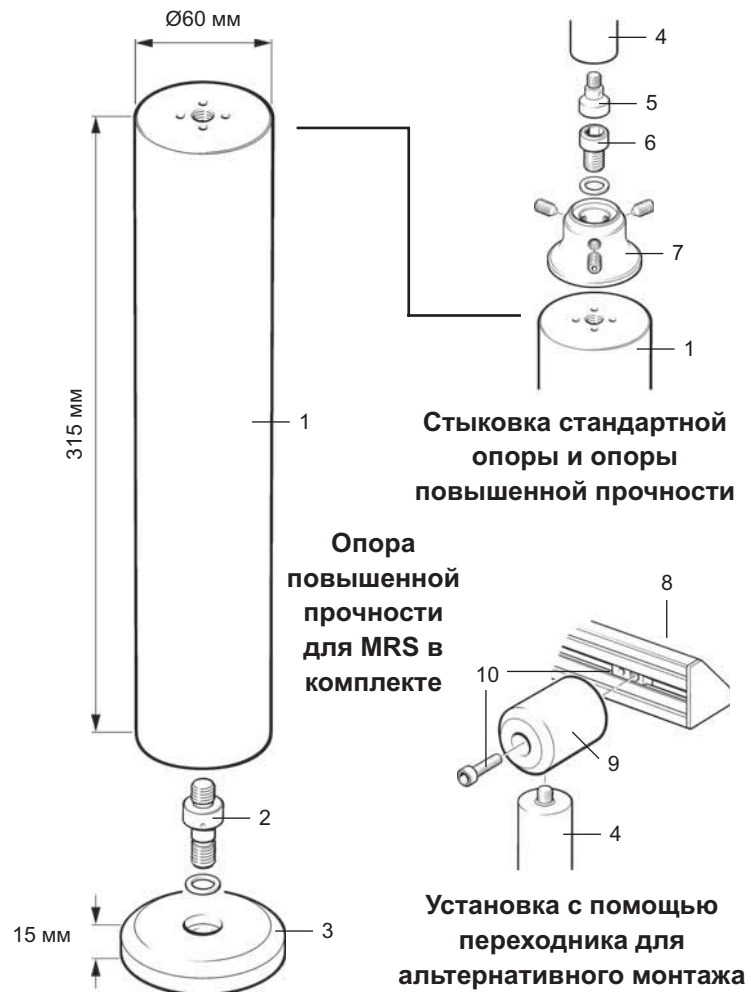
Компоненты стойки MRS (стандартная комплектация)

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.

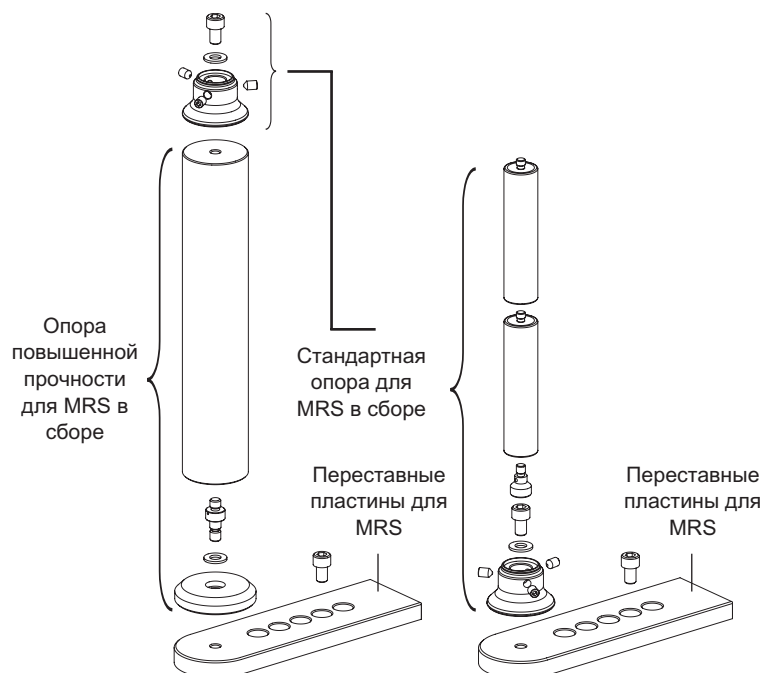


Стыковка стандартной опоры и опоры повышенной прочности

Опора повышенной прочности для MRS в комплекте

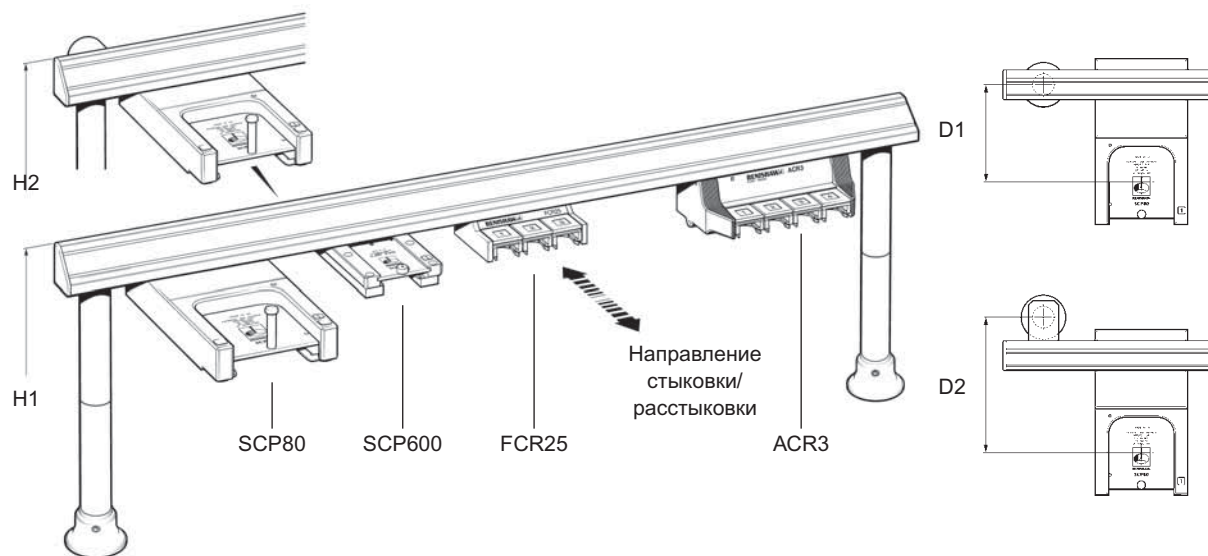
Установка с помощью переходника для альтернативного монтажа

* 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	320 мм	520 мм	920 мм	
С опорами, установленными через переходник для альтернативного монтажа	317 мм	600 мм	1000 мм	
ВЫСОТА ДО ВЕРХНЕЙ ЧАСТИ ПОПЕРЕЧИНЫ (при использовании опор из комплекта MRS)				
H1 = С двумя опорами, установленными с нижней стороны поперечины	325 мм	325 мм	325 мм	
H2 = С опорами, установленными через переходник для альтернативного монтажа	317 мм	317 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)				
D1 = 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
D2 = 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

РНАЗ и РНА80

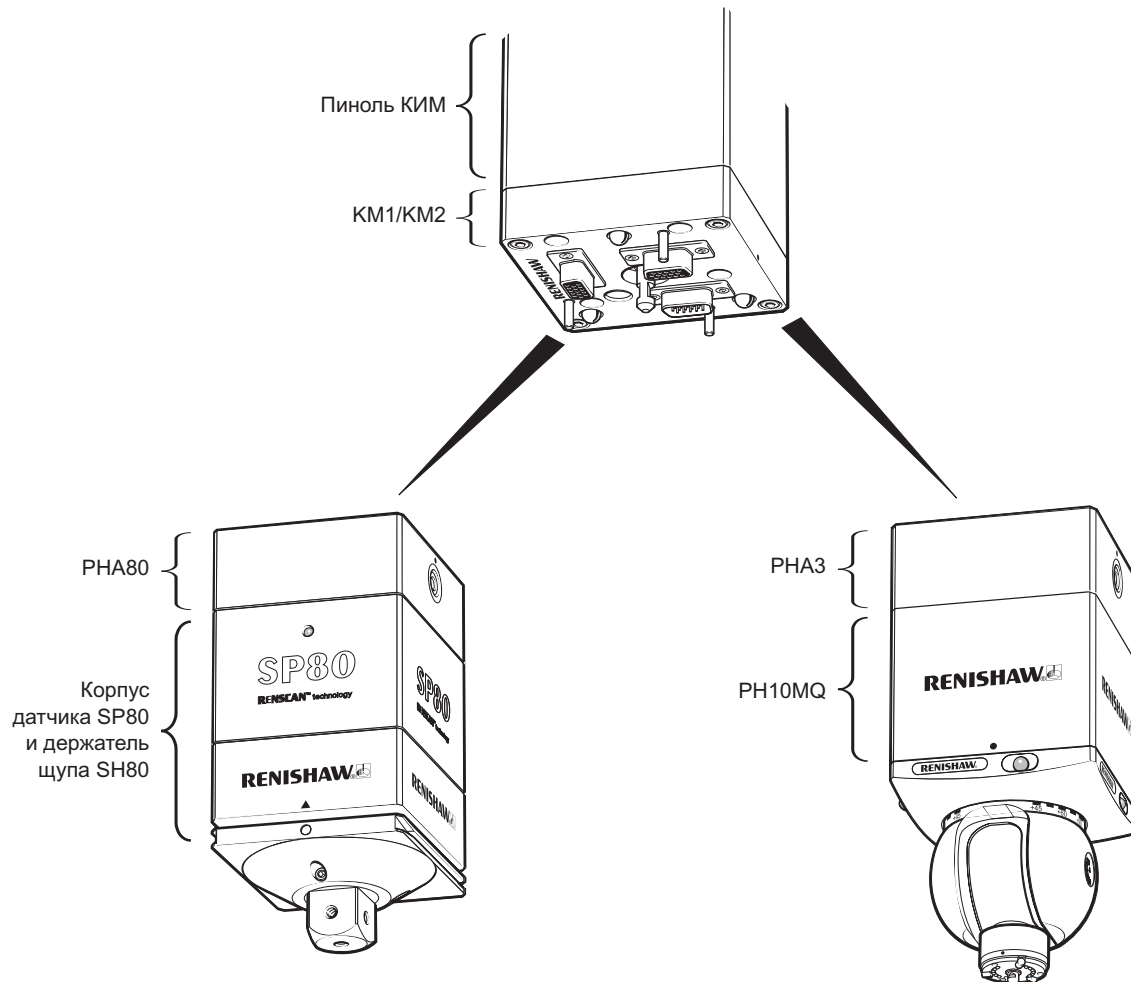
Переходные пластины РНАЗ и РНА80 позволяют выполнять быструю смену РН10МQ (с РНАЗ) и SP80 (с РНА80) на одной КИМ.

Сначала в пиноль КИМ должна быть установлена пластина КМ1 или КМ2 с системой точного базирования, с которой стыкуется РНАЗ/РНА80 посредством соединения точного базирования, позволяющего простым поворотом ключа выполнять блокировку/разблокировку. РН10МQ должна быть предварительно состыкована с РНАЗ; а SP80 – с РНА80. Принципиальная механическая схема приведена ниже.

РНА80 представляет собой одномодульный блок с соединением КМ1/2 в верхней части. Установочный модуль датчика SP80 стыкуется непосредственно с нижней гранью этого блока. Таким образом, использование КМ80 не требуется.

Тем не менее, РНАЗ поставляется в виде двух частей: РН10МQ 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 КМ1/2.

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



РНАЗ и РНА80 позволяют осуществлять быструю смену SP80 и РН10МQ на одной КИМ

Набор для чистки – СК200

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.

Универсальная калибровочная сфера

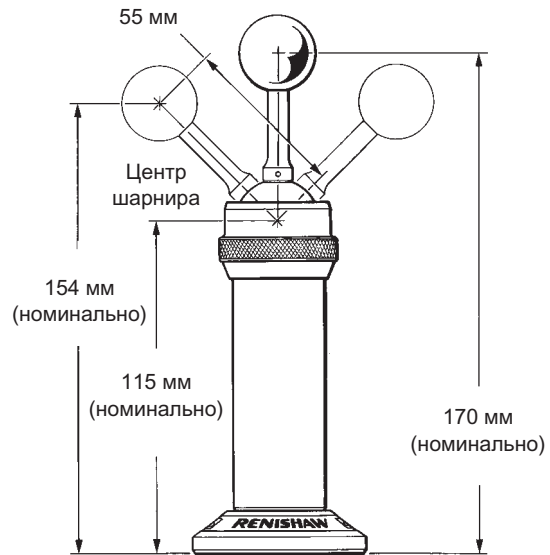
Универсальная калибровочная сфера Renishaw – дополнительная принадлежность КИМ, без которой невозможно полностью реализовать технический потенциал как ручной, так и полностью автоматической измерительной машины.

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:

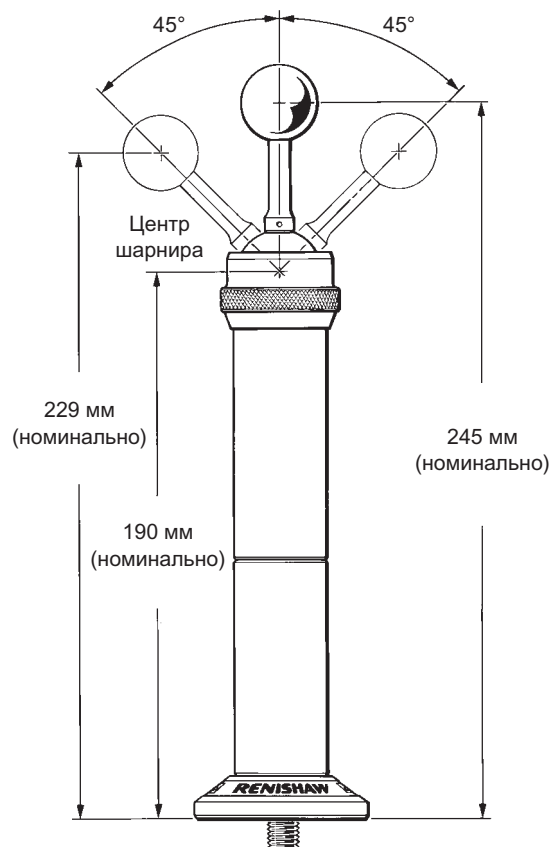
M6 x 1, M8 x 1,25, M10 x 1,5, 5/16 дюйма UNC, 3/8 дюйма UNC

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

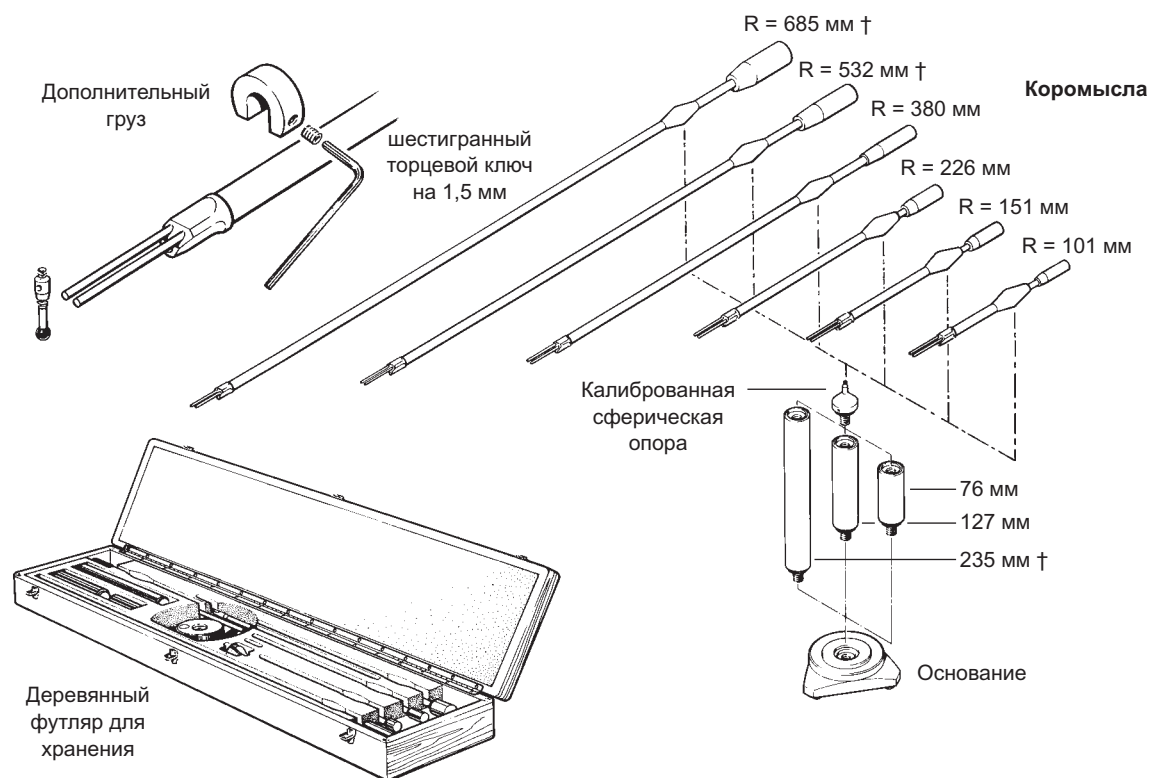
Устройство MCG для проверки состояния КИМ

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

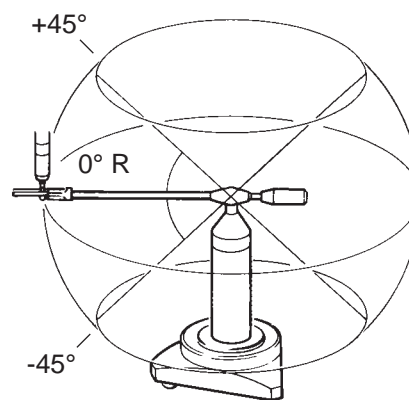


Комплект	Описание
MCG1	Базовый комплект - КИМ с рабочим объемом до 1 м ³
MCG2	Полный комплект - КИМ с рабочим объемом более 1 м ³

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°.

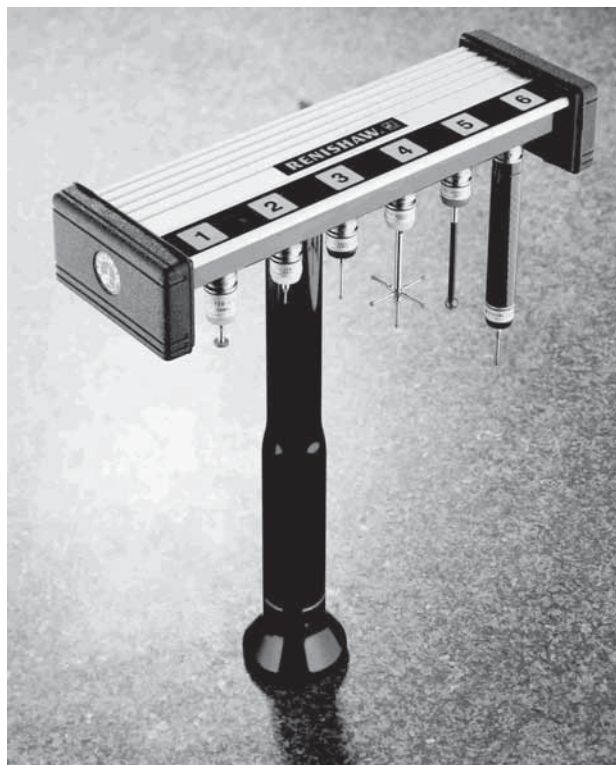
Ручной магазин MSR1 для хранения модулей датчика

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



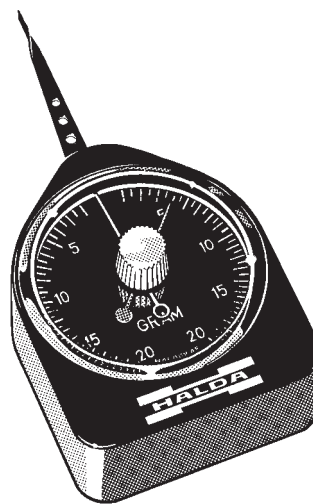
Граммометр

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.

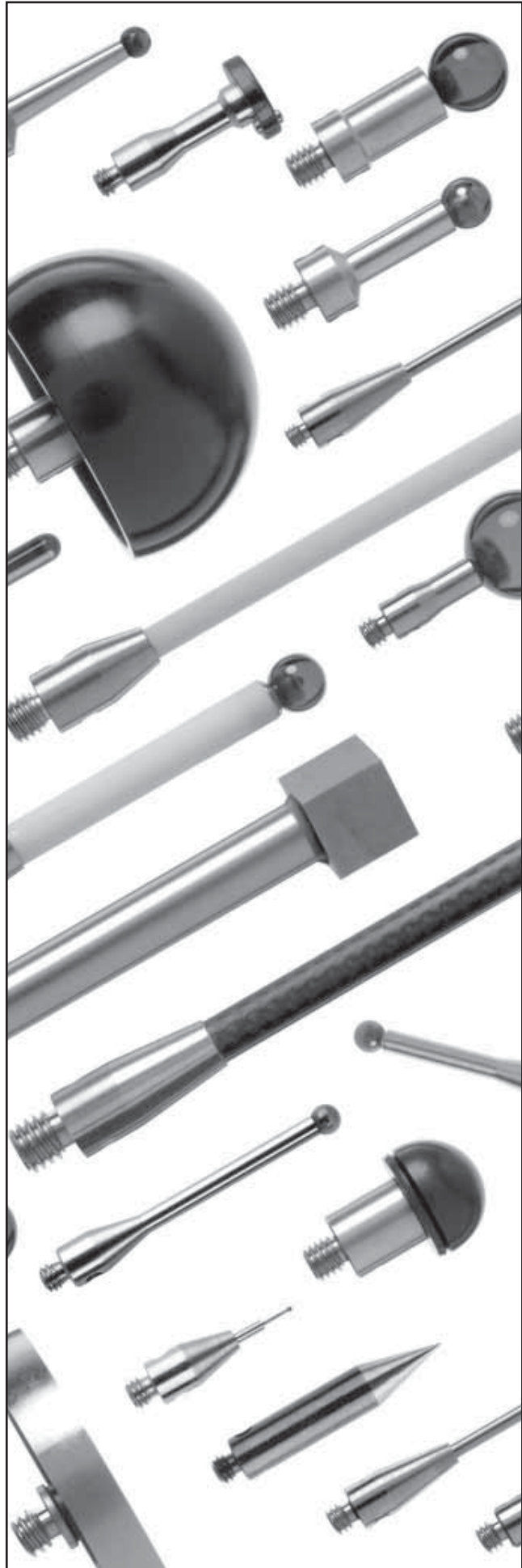
Точность контактных измерений сразу ухудшается из-за использования щупа с недостаточно круглым наконечником или наконечником, установленным не по центру, из-за некачественной посадки резьбы щупа или из-за неверно выбранного щупа, который прогибается при контакте с контролируемой поверхностью.

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
Удлинитель 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 удастся 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 мультиконтактное). 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 мультиконтактное стыковочное соединение. Для установки головки в пиноль КИМ используется хвостовик	8-3
PH10MQ	Моторизованная головка с шаговым изменением углового положения, имеющая автоматическое мультиконтактное 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