

MiniDyn

тип 9119AA2

Многоканальный динамометр до 4000 Н

Рабочая плита 55x80 мм

Многоканальный динамометр с возможностью измерения силы по трем ортогональным координатам. Высокая чувствительность и низкий ее порог позволяют измерять чрезвычайно малую силу.

- Компактная конструкция
- Высокая чувствительность и высокая собственная частота
- Малая температурная погрешность
- Предназначен для измерения силы резания при сверхточной станочной обработке.
- Для общего измерения силы по нескольким координатам
- Модульная система измерения силы резания при токарной обработке

Описание

Динамометр состоит из четырех трехкомпонентных датчиков силы, установленных с высокой предварительной нагрузкой между рабочей плитой и двумя продольными опорными плитами.

Такой способ установки датчиков обеспечивает минимальную температурную погрешность. Каждый датчик силы содержит три пьезоэлектрических кольца, одно из которых предназначено для измерения давления по координате y , а два других определяют усилие по координатам x и z .

Выходы четырех датчиков силы поступают на 9-контактный фланцевый соединитель. Возможны также силомоментные измерения по нескольким координатам.

Четыре датчика установлены так, что они изолированы от земли. Благодаря этому практически устраняются проблемы, связанные с паразитным контуром заземления.

Динамометр устойчив к коррозии и защищен от попадания внутрь брызг воды или СОЖ. Динамометр с соединительным кабелем типа 1687B5 или типа 1677A5 соответствует уровню защиты IP67.

Примеры применения

- Измерение малых усилий по нескольким координатам
- Измерение силы резания при:
 - микромеханической обработке;
 - прецизионной чистовой обработке;
 - сверхточной обработке хрупких материалов.

¹⁾ С соединительными кабелями типа
1687B5, 1689B5,
1677A5, 1679A5



Технические характеристики

Базовая конфигурация

(без станочного адаптера и держателя инструмента)

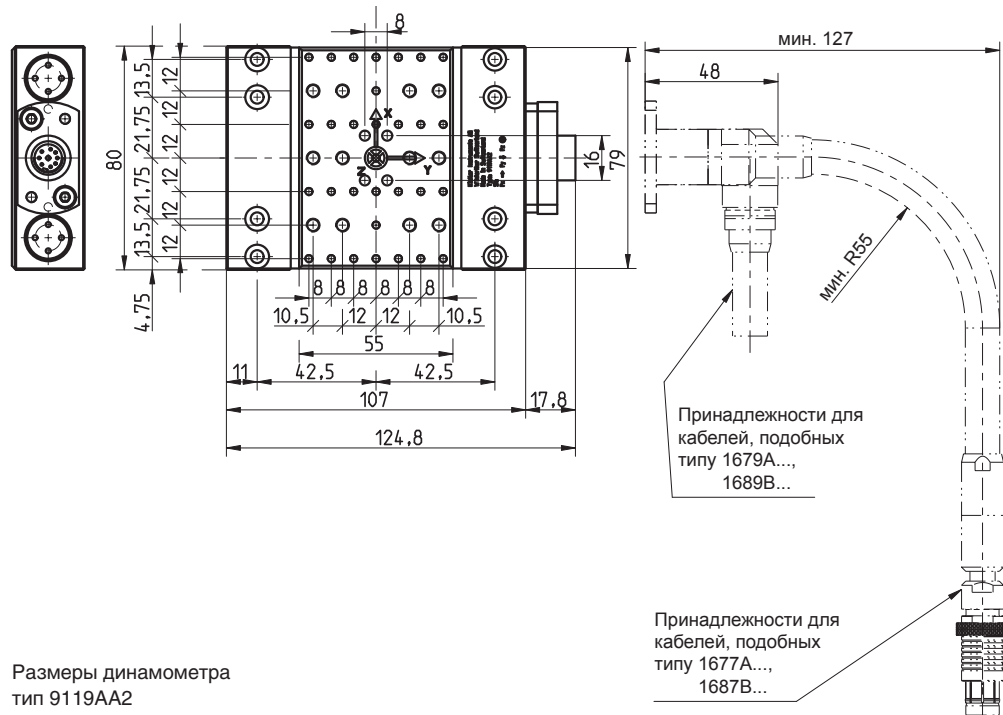
Диапазон измерения (центральный), по отдельным координатам	F_x, F_y, F_z M_x, M_y M_z	кН Н·м Н·м	-4 ... 4 -150 ... 150 -300 ... 300
Диап. измер. при одноврем. воздействии по коорд. (центр.), $M_x, M_y, M_z = 0$	F_x, F_y, F_z	кН	-2,5 ... 2,5
Калиброванный диапазон измерений			
100 %	F_x, F_y, F_z	Н	0 ... 4 000
10 %	F_x, F_y, F_z	Н	0 ... 400
1 %	F_x, F_y, F_z	Н	0 ... 40
Перегрузка (центральная), одна координата	F_x, F_y, F_z	кН	-4,5/4,5
Порог чувствительности		Н	<0,002
Чувствительность	F_x, F_z F_y	пКл/Н пКл/Н	≈-26 ≈-13
Линейность			
В диапазоне 10% ... 100%		% от полного диапазона	≤±0,3
В диапазоне 0% ... <10%		% от полного диапазона	≤±0,5
Гистерезис			
В диапазоне 10% ... 100%		% от полного диапазона	≤±0,3
В диапазоне 0% ... <10%		% от полного диапазона	≤±0,5
Взаимное влияние по координатам	$F_z \rightarrow F_x, F_y$ $F_x \leftrightarrow F_y$ $F_x, F_y \rightarrow F_z$	% % %	≤±2 ≤±2 ≤±2
Собственная частота (без дополнительной массы)	$f_n(x)$ $f_n(y)$ $f_n(z)$	кГц кГц кГц	≈4,3 ≈4,6 ≈4,4
Рабочий диапазон температур		°C	-20 ... 70
Емкость	F_x, F_y, F_z	пФ	≈230
Сопротивление изоляции		Ом	>10 ¹³
Развязка по земле		Ом	>10 ⁸
Класс защиты по EN60529		—	IP67 ¹⁾
Масса Динамометр		кг	1,35
Рабочая плита		кг	0,72
Посадочная поверхность		мм	55x80

Стр. 1/10

Данная информация соответствует текущему состоянию разработки. Компания Kistler оставляет за собой право вносить технические изменения. Компания Kistler не несет ответственности за косвенный ущерб, возникший вследствие использования ее продукции.

©2013, Kistler Group, Eulachstrasse 22, 8408 Winterthur, Switzerland
Тел. +41 52 224 11 11, факс +41 52 224 14 14, info@kistler.com, www.kistler.com
Kistler является зарегистрированным товарным знаком Kistler Holding AG.

№ конт.	Выходные сигналы 1687В/1689В	Выходные сигналы 1677А/1679А
1	Земля	Земля
2	F_x	F_{x1+2}
3	—	F_{x3+4}
4	F_y	F_{y1+4}
5	—	F_{y2+3}
6	F_z	F_{z1}
7	—	F_{z2}
8	—	F_{z3}
9	—	F_{z4}



Крепление

Динамометр может закрепляться восемью винтами М4 на любой ровной чистой поверхности, такой как стол станка. Данный измерительный прибор может также устанавливаться на магнитную плиту. Следует отметить, что неровности контактной поверхности могут послужить причиной внутренних деформаций и источником дополнительной высокой нагрузки на отдельные измерительные элементы, а также повышенного взаимного межкоординатного влияния.

В установочной плите имеются глухие отверстия с резьбой М3 и М5 для крепления создающих усилие компонентов, таких как заготовка или держатель инструмента. Контактные поверхности создающих усилие деталей должны быть ровными и обеспечивать хороший механический контакт с установочной плитой.

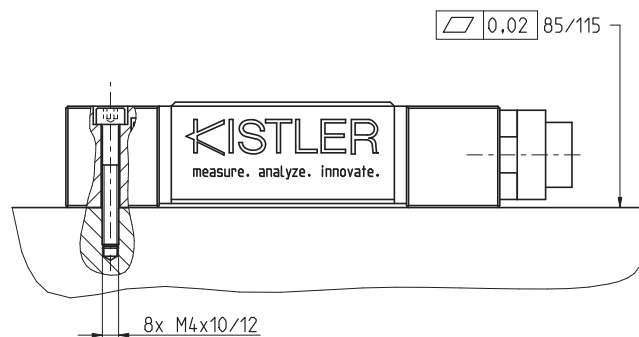


Рис. 2. Установка динамометра типа 9119АА2

Обработка сигналов измерений

В законченную измерительную систему (например, типа 5080A...) должны также входить каналы электрометрического усилителя. В них происходит преобразование измерительного сигнала в электрическое напряжение. Измеренное значение напряжения прямо пропорционально действующей силе.

Сбор и анализ данных

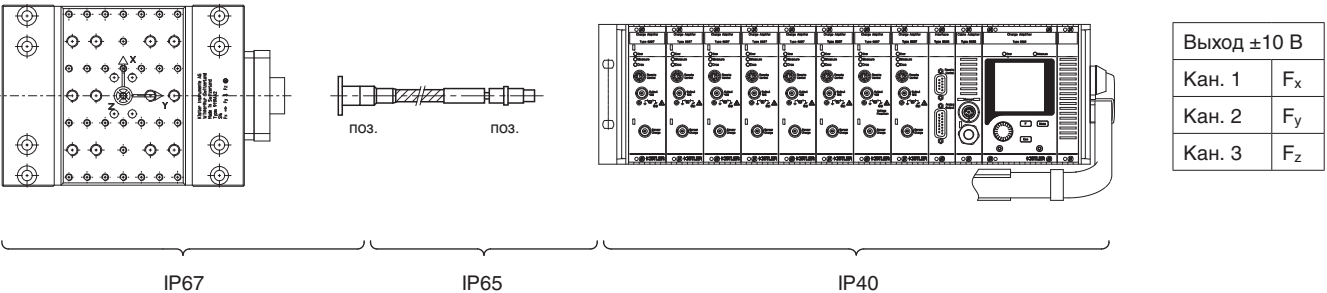
Kistler предлагает с системой сбора данных 5697A1 универсальный и простой в применении пакет, состоящий из аппаратных средств сбора данных и программного обеспечения DynoWare. Подробную информацию см. в справочном листке 5697A_000-745.

Измерение силы по трем координатам: F_x , F_y , F_z

Динамометр
Тип 9119AA2

Соединительный кабель
Тип 1687B5

Многоканальный электрометрический усилитель
Тип 5080Axx3x001



Класс защиты по EN60529

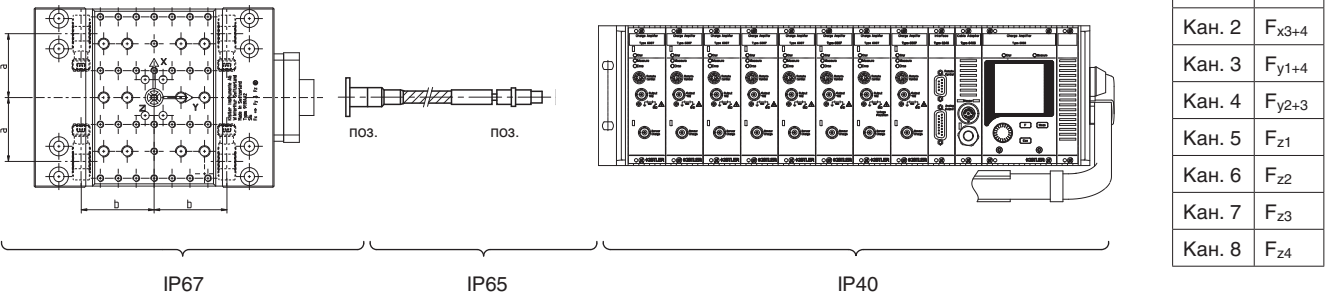
Рис. 3 Трехкоординатная система для измерения F_x , F_y , F_z

Шестиканальная измерительная система для измерения F_x , F_y , F_z , M_x , M_y , M_z

Динамометр
Тип 9119AA2

Соединительный кабель
Тип 1677A5

Многоканальный электрометрический усилитель
Тип 5080Axx8x004



Класс защиты по EN60529

Рис. 4 Шестиканальная измерительная система для измерения F_x , F_y , F_z , M_x , M_y , M_z

Значения a , b для типа 9119AA2:

a мм	b мм
28,5	32,5

Измерение силы резания при токарной обработке

Модульная система на основе динамометра типа 9119AA2 для измерения силы резания при токарной обработке внешних и внутренних поверхностей на револьверных токарных станках.

- Станочные адаптеры для токарных станков с дисковым магазином, с:
 - фиксаторами инструмента типа VDI (Verein Deutscher Ingenieure) Ø16 мм, Ø20 мм, Ø25 мм, Ø30 мм;
 - зажимным устройством Coromant Capto C3, C4, C5;
 - фиксатором инструмента HSK-T63.
- Имеются станочные адаптеры прямые, левые и правые.
- Держатели инструментов для токарной обработки внешних поверхностей: 8x8 мм, 10x10 мм, 12x12 мм, 16x16 мм, 20x20 мм, 0,31x0,31 дюйма, 0,38x0,38 дюйма, 0,5x0,5 дюйма, 0,63x0,63 дюйма
- Держатели инструментов для токарной обработки внутренних поверхностей: Ø8 мм, Ø10 мм, Ø12 мм, Ø16 мм

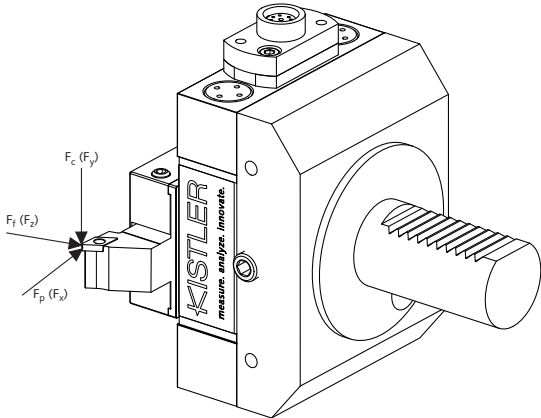


Рис. 5 Динамометр типа 9119AA2 с держателем инструмента типа 9119AE16 и фиксатором инструмента VDI типа 9119AB30S

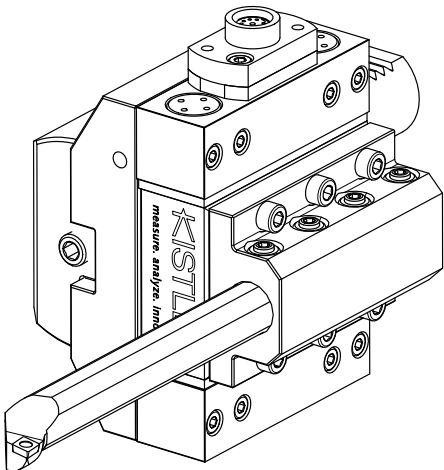


Рис. 6 Динамометр типа 9119AA2 с держателем инструмента типа 9119AF16 и фиксатором инструмента VDI типа 9119AB30R

Технические характеристики

Вариант для измерения силы резания при токарной обработке

Максимально допустимый диапазон измерений (тип 9119AA2, установленный на адаптере типа 9119AB30S, или 9129AC5S, или 9129AH63S с инструментальной оправкой типа 9129AE16, a = 25 мм)	F_x, F_z F_y	кН кН	-2 ... 2 -3 ... 3
Допустимые диапазоны измерений (тип 9119AA2, установленный на всех остальных адаптерах)	F_x, F_y, F_z		см. рис. 7, 8
Калиброванный диапазон измерений*	F_x, F_z F_y	Н Н	0 ... 2 000 0 ... 3 000
Калиброванный частичный диапазон измерений*	F_x, F_z F_y	Н Н	0 ... 200 0 ... 300

* Динамометр типа 9119AA2 калибруется с установленным станочным адаптером типа 9119AB30S, держателем инструмента типа 9119AE16 и имитатором инструмента с вылетом 25 мм.

Порог чувствительности		Н	<0,01
Номинальная чувствительность	F_x F_y F_z	пКл/Н пКл/Н пКл/Н	≈26 ≈13 ≈26
Отклонение чувствительности в зависимости от станочного адаптера	F_x, F_y, F_z	%	≤±1
Линейность во всех диапазонах	F_x, F_y, F_z	% от полного диапазона	≤±0,5
Гистерезис во всех диапазонах	F_x, F_y, F_z	% от полного диапазона	≤0,5
Взаимное влияние по координатам	$F_z \rightarrow F_x, F_y$ $F_x \leftrightarrow F_y$ $F_x, F_y \rightarrow F_z$	% % %	≤±3 ≤±3 ≤±3
Собственная частота **	$f_n(x)$ $f_n(y)$ $f_n(z)$	кГц кГц кГц	≈1,25 ≈1,5 ≈2,5
Рабочий диапазон температур		°C	-20 ... 70
Емкость	F_x, F_y, F_z	пФ	≈230
Сопротивление изоляции		Ом	>10 ¹³
Развязка по земле		Ом	>10 ⁸
Класс защиты по EN60529			IP67
Масса	Динамометр Рабочая плита	кг кг	1,35 0,72
Посадочная поверхность		мм	55x80
Подключение		Фланцевого типа Fischer, 9 контактов, гнездо.	

** Тип 9119AA2 с установленным станочным адаптером типа 9119AB30S и держателем инструмента типа 9119AE16 (масса 200 г), с имитатором инструмента (масса 280 г)

Применение

- Измерение трех сил резания F_c , F_f , F_p при токарной обработке внешних и внутренних поверхностей на токарных станках с инструментальной бабкой револьверного типа

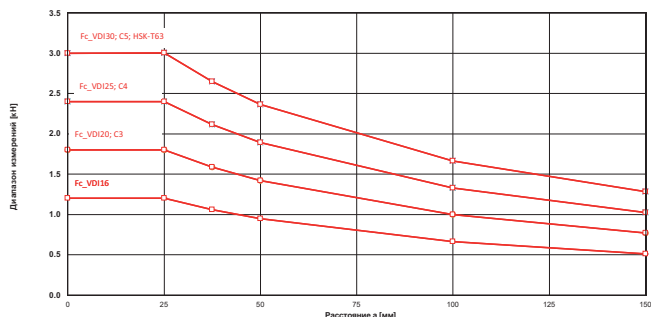


Рис. 7. Максимальный диапазон измерений F_c (F_y) измерительной системы типа 9119AA2 для различных станочных адаптеров в зависимости от расстояния a (все усилия могут возникать одновременно)

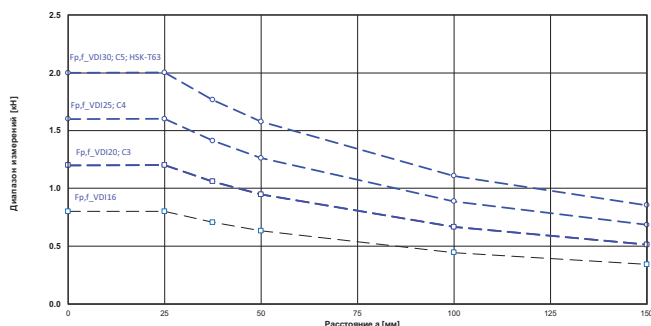


Рис. 8. Максимальный диапазон измерений F_p (F_x) и F_t (F_z) измерительной системы типа 9119AA2 для различных станочных адаптеров в зависимости от расстояния a (все усилия могут возникать одновременно)

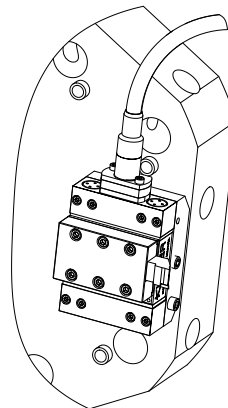
Крепление

Динамометр устанавливается на фиксатор инструмента токарных станков с дисковым магазином с помощью станочного адаптера. Станочные адаптеры для имеющихся в настоящее время систем фиксации инструмента предлагаются как принадлежности. Необходимый для токарного станка инструмент закрепляется с помощью станочного адаптера, закрепленного на установочной плите динамометра. Имеются адаптеры для существующих в настоящее время инструментов токарной обработки внутренних и внешних поверхностей. На станках с наклонной станиной и двумя дисковыми револьверными головками измерительная система может монтироваться над и под заготовкой. Чтобы установить измерительную систему с радиальными или аксиальными держателями инструмента на дисковой револьверной головке, имеются прямые, левые и правые станочные адаптеры, подходящие для динамометра типа 9119AA2. Конструкция компонентов измерительной системы всегда позволяет установить положение угла резания на высоте оси вращения (по центру заготовки) независимо от ориентации установки.

Типовые варианты установки

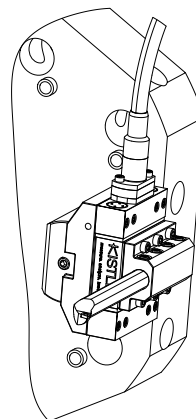
Пример 1

Аксиально установленный динамометр типа 9119AA2 для токарной обработки внешней поверхности со станочным адаптером типа 9119AB30S (фиксатор инструмента VDI) и держателем инструмента типа 9119AE16.



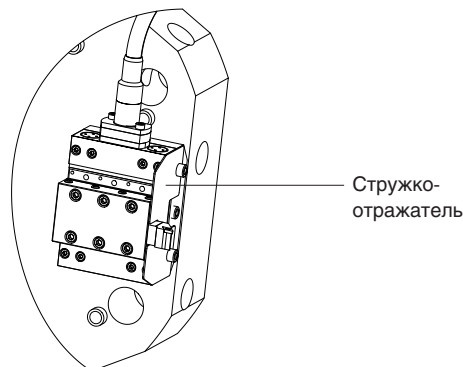
Пример 2

Радиально установленный динамометр типа 9119AA2 для токарной обработки внутренней поверхности со станочным адаптером типа 9119AB30R (фиксатор инструмента VDI) и держателем инструмента для борштанги типа 9119AF16.



Пример 3

То же, что пример 1, но с дополнительным стружкоотражателем.



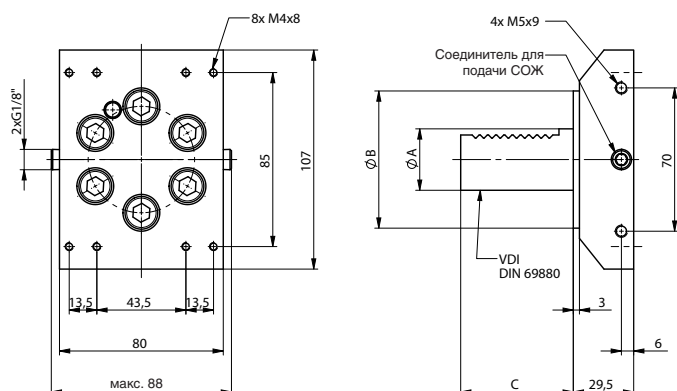


Рис. 8 Станочный адаптер с прямым хвостовиком для дисковой револьверной головки с держателем инструмента VDI, тип 9119AB...S

Тип	A	ØB [мм]	C [мм]
9119AB16S	VDI 16	43	32
9119AB20S	VDI 20	57	40
9119AB25S	VDI 25	57	48
9119AB30S	VDI 30	67	55

Размеры станочных адаптеров с интерфейсом VDI, левая / правая конфигурации даны на сайте partcommunity: <http://kistler.partcommunity.com>

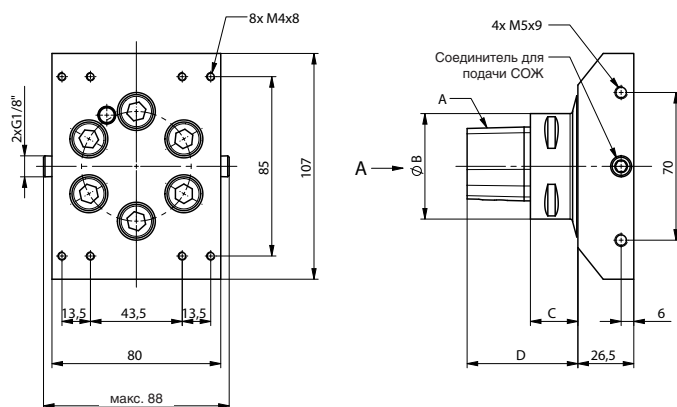


Рис. 9 Станочный адаптер с Capto C... для дисковой револьверной головки с зажимным устройством Coromant-Capto, тип 9119AC...S

Тип	A [Capto-тип]	ØB [мм]	C [мм]	D [мм]
9119AC3S	C3	32	20	39
9119AC4S	C4	40	24	48
9119AC5S	C5	50	22,5	52,5

Размеры станочных адаптеров с интерфейсом Capto, левая / правая конфигурации даны на сайте partcommunity: <http://kistler.partcommunity.com>

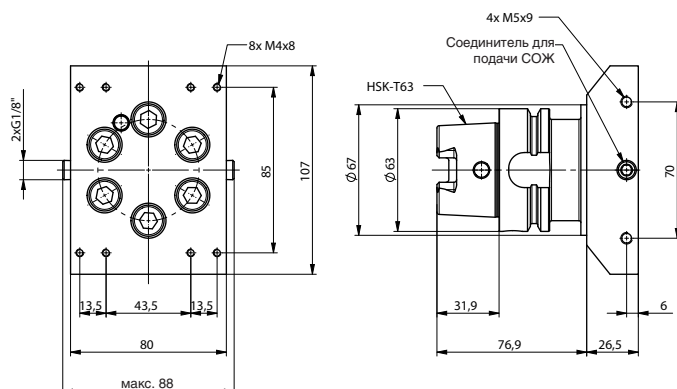


Рис. 10 Станочный адаптер с HSK-T63 для дисковой револьверной головки с зажимным устройством HSK-T, тип 9119AH63S

Размеры станочных адаптеров с интерфейсом HSK-T, левая / правая конфигурации даны на сайте partcommunity: <http://kistler.partcommunity.com>

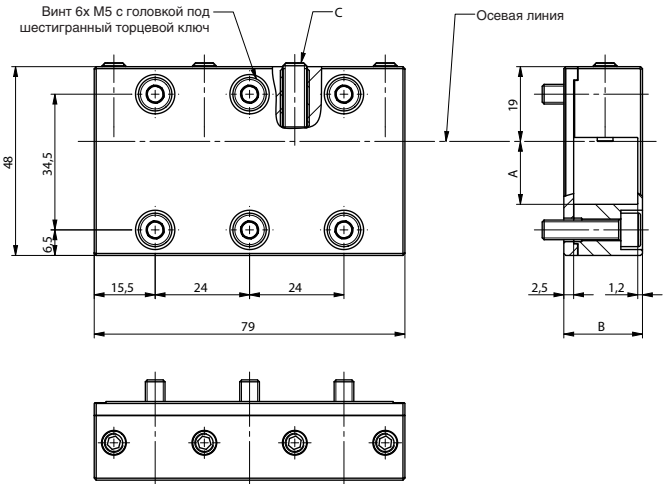


Рис. 11 Держатель инструмента для резца токарного станка с аксиально установленным динамометром, тип 9119AE...

Тип	A [мм]	B [мм]	C [мм]
9119AE08	8	12	M5x20
9119AE10	10	14	M5x20
9119AE12	12	16	M6x20
9119AE16	16	20	M6x20
9119AE20	20	29	M6x20
Тип	A [дюймы]	B [мм]	C [мм]
9119AE0,31	0,31	12	M5x20
9119AE0,38	0,38	14	M5x20
9119AE0,50	0,50	16	M6x20
9119AE0,63	0,63	20	M6x20

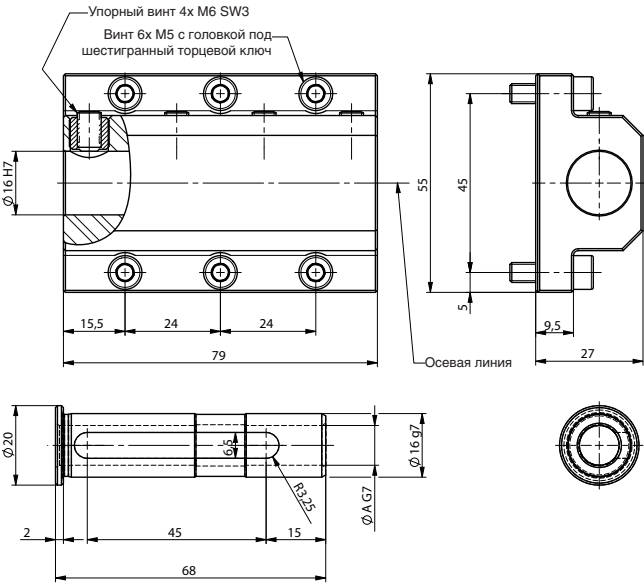


Рис. 11. Держатель инструмента для борштанги до Ø16 мм с переходными втулками Ø16/12 мм, Ø16/10, Ø16/8 мм, тип 9119AF16

ØA [мм]	Переходная втулка	№ артикула	Масса втулки [г]	Масса [г]
16	нет	—	0	≈230
12	Ø16/12	55061003	15	≈245
10	Ø16/10	55061002	20	≈250
8	Ø16/8	55060544	25	≈255

Компоненты измерительной системы

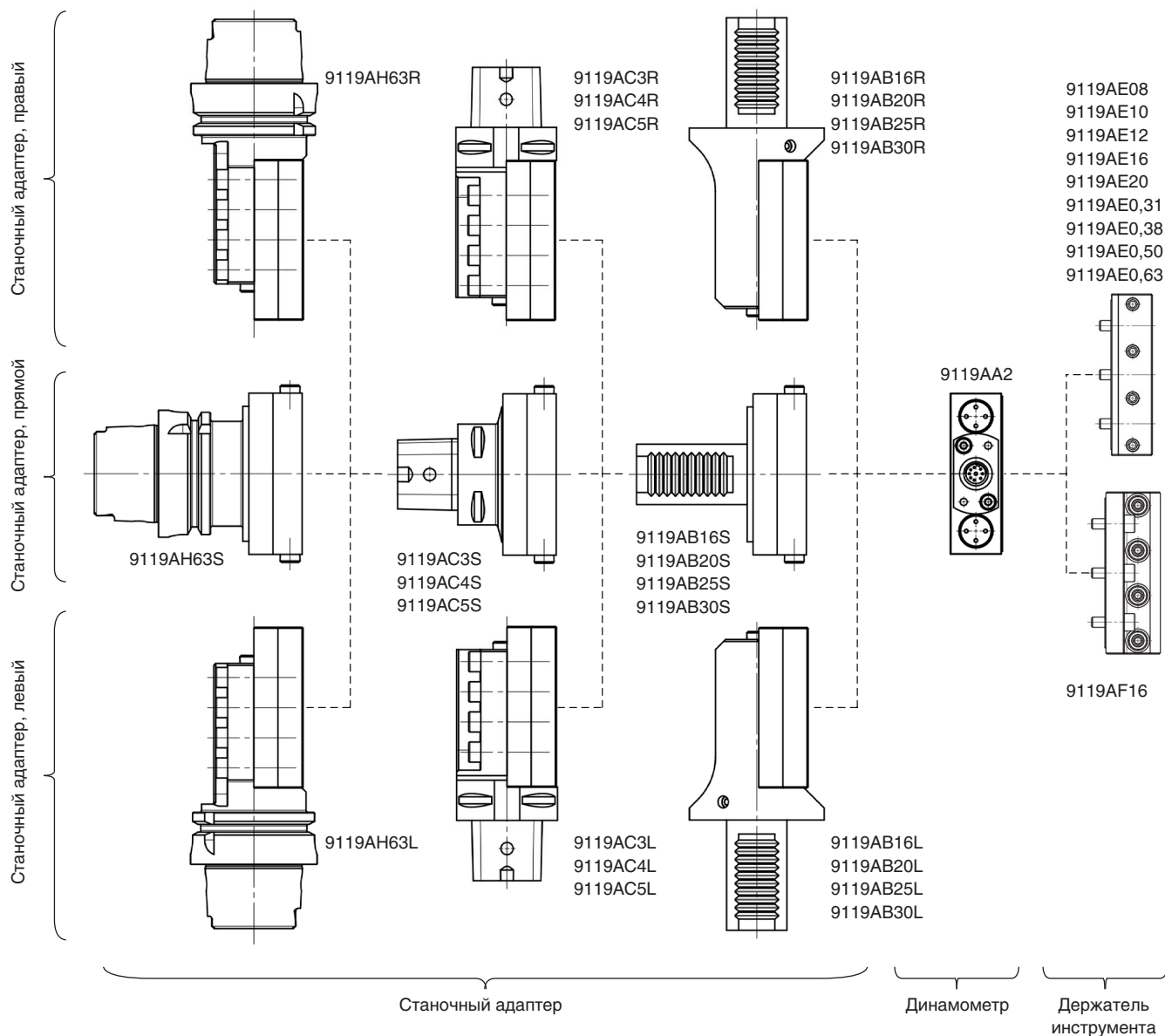


Рис. 13. Конфигурация стандартных компонентов

Код для заказа

- Многоканальный динамометр до 4000 Н с рабочей плитой 55x80 мм

Тип / №. арт.

9119AA2

Аксессуары, входящие в комплект поставки

- Крепежные винты M4x25 (8 штук)

65012704

Станочный адаптер с прямым хвостовиком VDI

- Станочный адаптер с прямым хвостовиком для дисковой револьверной головки с держателем инструмента VDI (DIN 69880), для типа 9119AA2

Размеры адаптера VDI

Хвостовик диаметром 16 мм	16
Хвостовик диаметром 20 мм	20
Хвостовик диаметром 25 мм	25
Хвостовик диаметром 30 мм	30

Конфигурация

Прямая конструкция	S
Левая конструкция	L
Правая конструкция	R

9119AB ☐ ☐

Станочный адаптер с Capto

- Станочный адаптер с Capto для дисковой револьверной головки с держателем инструмента Coromant-Capto (ISO 26623), для типа 9119AA2

Размеры Capto

Размер C3	3
Размер C4	4
Размер C5	5

Конфигурация

Прямая конструкция	S
Левая конструкция	L
Правая конструкция	R

9119AC ☐ ☐

Держатель инструмента для резца токарного станка (метрический)

- Держатель инструмента для резца токарного станка с прямоугольным хвостовиком для типа 9119AA2

9119AE ☐

Размеры хвостовика резца токарного станка

8x8 мм 08	
10x10 мм	10
12x12 мм	12
16x16 мм	16
20x20 мм	20

Аксессуары, входящие в комплект поставки

- Крепежные винты (6 штук)

Держатель инструмента для резца токарного станка (британский, не метрический)

- Держатель инструмента для резца токарного станка с прямоугольным хвостовиком для типа 9119AA2

9119AE0, ☐

Размеры хвостовика резца токарного станка

0,31x0,31 дюйма	31
0,38x0,38 дюйма	38
0,50x0,50 дюйма	50
0,63x0,63 дюйма	63

Аксессуары, входящие в комплект поставки

- Крепежные винты (6 штук)

Держатель инструмента для борштанги (метрический)

- Держатель инструмента для борштанги с круглым хвостовиком для типа 9119AA2

9119AF16

Аксессуары, входящие в комплект поставки

- Крепежные винты M5x16 (6 штук) 65012895
- Переходная втулка Ø16/12 55061003
- Переходная втулка Ø16/10 55061002
- Переходная втулка Ø16/8 55060544

Станочный адаптер с полым конусным хвостовиком HSK-T

- Станочный адаптер с полым конусным хвостовиком для дисковой револьверной головки с держателем инструмента HSK-T (ISO 12164-3/4), для типа 9119AA2

Размеры адаптера HSK-T

HSK-T63	63
---------	----

Конфигурация

Прямая конструкция	S
Левая конструкция	L
Правая конструкция	R

9119AH ☐ ☐

Другие станочные адаптеры и держатели инструмента поставляются по запросу.

Соединительные кабели

- Трехпроводной соединительный кабель в гибкой металлической оболочке **1687B5**
- Трехпроводной соединительный кабель в гибкой оболочке **1687BQ02sp**
- Трехпроводной соединительный кабель в гибкой металлической оболочке, с угловым соединителем **1689B5**
- Восемипроводной соединительный кабель в металлической оболочке **1677A5**
- Восемипроводной соединительный кабель в металлической оболочке, с угловым соединителем **1679A5**

9119AA2_003-055r-12.13