

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «12» апреля 2023 г. № 811

Регистрационный № 88781-23

Лист № 1  
Всего листов 8

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Машины координатно-измерительные портативные РМТ ALPHA**

**Назначение средства измерений**

Машины координатно-измерительные портативные РМТ ALPHA (далее – КИМ) предназначены для измерений геометрических параметров поверхностей сложной формы.

**Описание средства измерений**

Принцип действия КИМ основан на вычислении координат измерительного элемента машины с помощью данных от датчиков углового перемещения и данных о длинах сегментов между датчиками углового перемещения.

Конструктивно КИМ представляет собой портативное многосуставное трехмерное координатно-измерительное устройство из шарнирно соединенных между собой двух сегментов L1 и L2, изготовленных из термостабильного углеродного волокна и алюминия, смонтированных на основании. В шарнирах установлены датчики угловых перемещений. Они посылают сигналы, по которым система управления КИМ высчитывает положение контрольной точки, последовательно суммируя координаты каждого шарнира.

Для проведения измерений КИМ устанавливается на штатив или ровную жёсткую поверхность с использованием специальных магнитных, вакуумных или фиксирующихся болтами креплений.

В качестве измерительных головок используются головки с набором контактных щупов разного диаметра, а также бесконтактные лазерные сканирующие головки (далее – лазерные сканеры). Измерения с помощью КИМ осуществляется в ручном режиме.

При использовании контактных щупов определяется координата центра шарика щупа при касании измеряемой поверхности. При использовании лазерного сканера определяются координаты множества точек измеряемой поверхности в пределах поля зрения сканера. Между любыми из определённых точек, или построенных на их основании поверхностей, можно провести линейные измерения.

КИМ изготавливаются трёх серий: Е, М, Р, отличающихся между собой метрологическими и некоторыми техническими характеристиками. В каждой серии выпускается несколько модификаций, отличающихся между собой количеством осей вращения и длиной сегментов L1 и L2 от которых зависит диапазон и погрешность измерений:

- серия Е включает в себя семь модификаций с шестью осями вращения: 1,5 м; 2,0 м; 2,5 м; 3,0 м; 3,5 м; 4,0 м; 4,5 м;

- серии М и Р включают в себя по семь модификаций с шестью осями вращения: 1,5 м; 2,0 м; 2,5 м; 3,0 м; 3,5 м; 4,0 м; 4,5 м; и по шесть модификаций с семью осями вращения: 2,0 м; 2,5 м; 3,0 м; 3,5 м; 4,0 м; 4,5 м.

Машины шестиосевых модификаций выпускаются только с контактными щупами. Машины семиосевых модификаций выпускаются с контактными щупами и дополнительно могут комплектоваться лазерными сканерами PMT ALPHA HD, PMT ALPHA SD.

Заводской номер КИМ в буквенно-числовом формате указывается типографским способом на расположенной на основании машины маркировочной наклейке.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Диапазон измерений КИМ зависит от длины сегментов L1 и L2. Схема обозначения сегментов приведена на рисунке 1.

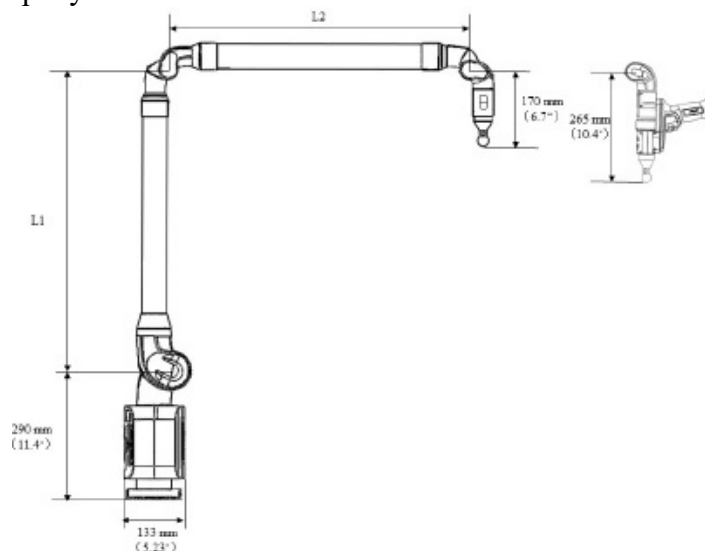


Рисунок 1 – Обозначение габаритных размеров машин

Общий вид машин координатно-измерительных портативных приведён на рисунках 2 - 4.



Рисунок 2 – Машины координатно-измерительные портативные PMT ALPHA серии E



а)



б)

Рисунок 3 – Машины координатно-измерительные портативные PMT ALPHA серии M:  
а) с 6 осями вращения, б) с 7 осями вращения



а)



б)

Рисунок 4 – Машины координатно-измерительные портативные PMT ALPHA серии P:  
а) с 6 осями вращения, б) с 7 осями вращения

Общий вид лазерных сканеров приведён на рисунке 5.



а)



б)

Рисунок 5 – Общий вид лазерных сканеров для КИМ с 7 осями вращения:  
а) лазерный сканер PMT ALPHA SD б) лазерный сканер PMT ALPHA HD

Маркировочная наклейка с заводским номером КИМ и место нанесения знака утверждения типа средства измерений приведены на рисунке 6.

Место нанесения  
маркировочной наклейки  
с заводским номером  
средства измерений

Место нанесения знака  
утверждения типа  
средства измерений



Рисунок 6 – Места нанесения маркировочной наклейки с заводским номером и знака утверждения типа средства измерений

В процессе эксплуатации КИМ не предусматривает внешних механических и электронных регулировок. Пломбирование КИМ не производится.

### Программное обеспечение

Машины координатно-измерительные портативные РМТ ALPHA работают под управлением метрологически значимого программного обеспечения (далее – ПО), устанавливаемого на внешнем ПК. ПО предназначено для проведения измерений, расчета и контроля параметров.

ПО являются неизменными, средства для программирования или изменения метрологически значимых функций отсутствуют.

Защита программного обеспечения и измеренных данных от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение				
	Autodesk PowerInspect	Poly Works	Metrolog X4	CAM3	Rational DMIS
Идентификационное наименование ПО	V.10	V.2016	V.7	V.10	7.7
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже					
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-				

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики КИМ серии E

Наименование характеристики	Значение						
	1,5 м	2,0 м	2,5 м	3,0 м	3,5 м	4,0 м	4,5 м
Модификация	от 0 до 1,5	от 0 до 2,0	от 0 до 2,5	от 0 до 3,0	от 0 до 3,5	от 0 до 4,0	от 0 до 4,5
Диапазон измерений, м							
Повторяемость результата измерений координат точки (при измерениях контактным щупом), мм	0,038	0,041	0,050	0,080	0,098	0,116	0,128
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений геометрических параметров (при измерениях контактным щупом), мм	±0,036	±0,040	±0,045	±0,065	±0,080	±0,100	±0,120

Таблица 3 - Метрологические характеристики КИМ серии M с шестью осями вращения

Наименование характеристики	Значение						
	1,5 м	2,0 м	2,5 м	3,0 м	3,5 м	4,0 м	4,5 м
Модификация	от 0 до 1,5	от 0 до 2,0	от 0 до 2,5	от 0 до 3,0	от 0 до 3,5	от 0 до 4,0	от 0 до 4,5
Диапазон измерений, м							
Повторяемость результата измерений координат точки (при измерениях контактным щупом), мм	0,026	0,032	0,038	0,052	0,066	0,083	0,108
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений геометрических параметров (при измерениях контактным щупом), мм	±0,025	±0,028	±0,030	±0,042	±0,056	±0,066	±0,089

Таблица 4 - Метрологические характеристики КИМ серии М с семью осями вращения

Наименование характеристики	Значение					
	2,0 м	2,5 м	3,0 м	3,5 м	4,0 м	4,5 м
Модификация	от 0 до 2,0	от 0 до 2,5	от 0 до 3,0	от 0 до 3,5	от 0 до 4,0	от 0 до 4,5
Повторяемость результата измерений координат точки (при измерениях контактным щупом), мм	0,040	0,048	0,078	0,092	0,102	0,132
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений геометрических параметров (при измерениях контактным щупом), мм	±0,030	±0,032	±0,053	±0,066	±0,082	±0,099
Повторяемость результата измерений координат точки (при измерениях лазерным сканером PMT ALPHA HD), мм	0,040	0,045	0,052	0,065	0,081	0,131
Повторяемость результата измерений координат точки (при измерениях лазерным сканером PMT ALPHA SD), мм	0,050	0,055	0,062	0,076	0,090	0,139

Таблица 5 - Метрологические характеристики КИМ серии Р с шестью осями вращения

Наименование характеристики	Значение						
	1,5 м	2,0 м	2,5 м	3,0 м	3,5 м	4,0 м	4,5 м
Модификация	от 0 до 1,5	от 0 до 2,0	от 0 до 2,5	от 0 до 3,0	от 0 до 3,5	от 0 до 4,0	от 0 до 4,5
Повторяемость результата измерений координат точки (при измерениях контактным щупом), мм	0,024	0,030	0,032	0,045	0,060	0,077	0,101
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений геометрических параметров (при измерениях контактным щупом), мм	±0,022	±0,024	±0,026	±0,038	±0,052	±0,063	±0,080

Таблица 6 - Метрологические характеристики КИМ серии Р с семью осями вращения

Наименование характеристики	Значение					
	2,0 м	2,5 м	3,0 м	3,5 м	4,0 м	4,5 м
Модификация	от 0 до 2,0	от 0 до 2,5	от 0 до 3,0	от 0 до 3,5	от 0 до 4,0	от 0 до 4,5
Повторяемость результата измерений координат точки (при измерениях контактным щупом), мм	0,038	0,042	0,072	0,088	0,098	0,122
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений геометрических параметров (при измерениях контактным щупом), мм	±0,026	±0,028	±0,048	±0,061	±0,076	±0,095
Повторяемость результата измерений координат точки (при измерениях лазерным сканером PMT ALPHA HD), мм	0,038	0,042	0,047	0,060	0,074	0,120
Повторяемость результата измерений координат точки (при измерениях лазерным сканером PMT ALPHA SD), мм	0,043	0,048	0,055	0,068	0,080	0,125

Таблица 7 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение													
	6							7						
Количество осей вращения														
Модификация (все серии)	1,5 м	2,0 м	2,5 м	3,0 м	3,5 м	4,0 м	4,5 м	2,0 м	2,5 м	3,0 м	3,5 м	4,0 м	4,5 м	
Габаритные размеры (длина сегмента L1), мм, не более	305	430	555	680	805	930	1055	430	555	680	805	930	1055	
Габаритные размеры (длина сегмента L2), мм, не более	305	430	555	680	805	930	1055	430	555	680	805	930	1055	
Масса, кг, не более	9,0	9,3	9,6	9,9	10,2	10,5	10,8	9,7	10,0	10,3	10,6	10,9	11,2	
Напряжение эл. питания, В	от 100 до 240													
Частота переменного тока, Гц	от 50 до 60													
Условия эксплуатации: - диапазон рабочих температур, °С - относительная влажность, %, не более	от +18 до +22  90													

### Знак утверждения типа

наносится на основание машины методом наклеивания и типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

### Комплектность средства измерений

Таблица 8 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Машина координатно-измерительная портативная в комплекте (модификация в соответствии с заказом потребителя)	PMT ALPHA	1 шт.
Транспортировочный кейс для КИМ	-	1 шт.
Кейс для щупов	-	1 шт.
Измерительный щуп 3 мм	-	1 шт.
Измерительный щуп 6 мм	-	1 шт.
Гаечный ключ 12 мм	-	1 шт.
Компенсационное приспособление PMT ALPHA (по заказу)	-	1 шт.
Кабель питания	-	1 шт.
USB-кабель	-	1 шт.
Литий-ионный аккумуляторный блок	-	2 шт.
Пылезащитный чехол	-	1 шт.
Сертификат заводской калибровки	-	1 экз.
Рукоятка пистолетного типа <sup>1)</sup>	-	1 шт.
Лазерный сканер PMT ALPHA, модель в соответствии с заказом потребителя (по заказу) <sup>1)</sup>	-	1 шт.
Программное обеспечение	-	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации на русском языке	-	1 экз.
<sup>1)</sup> – только для моделей с 7 осями вращения		

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в Главе 5 «Методика измерений» документа «Машины координатно-измерительные портативные PMT ALPHA. Руководство по эксплуатации.»

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

Государственная поверочная схема для средств измерений геометрических параметров поверхностей сложной формы, в том числе эвольвентных поверхностей и угла наклона линии зуба, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 апреля 2021 г. № 472;

Стандарт предприятия PMT Technologies (Suzhou) Co.,Ltd, Китай.

**Правообладатель**

PMT Technologies (Suzhou) Co.,Ltd, Китай

Адрес: F3, Building C2, Intelligence Industrial Park No.88 Jinjihu Avenue, Suzhou Industrial Park 215123 Suzhou, China

Телефон: 0512 6286 8300

E-mail: info@pmt3d.com

**Изготовитель**

PMT Technologies (Suzhou) Co.,Ltd, Китай

Адрес: F3, Building C2, Intelligence Industrial Park No.88 Jinjihu Avenue, Suzhou Industrial Park 215123 Suzhou, China

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»  
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

Адрес 142300, Московская обл., г. Чехов, Симферопольское ш., д. 2, лит. А, помещ. I

Телефон: +7 (495) 108-69-50

E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314164.

