

УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «19 » января 2026 г. № 63

Регистрационный № 97421-26

Лист № 1  
Всего листов 10

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Машины координатно-измерительные портативные РМТ GAMMA+

#### **Назначение средства измерений**

Машины координатно-измерительные портативные РМТ GAMMA+ (далее – КИМ) предназначены для трехмерных измерений линейных размеров объектов 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, изготовленных из термостабильного углеродного волокна и алюминия, смонтированных на основание, и шарнирной рукоятки. 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 лазерные сканеры (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.

К данному типу средств измерений относятся КИМ трёх серий: Р, М, Е, отличающихся между собой метрологическими и некоторыми техническими характеристиками. Каждая серия включает в себя по семь модификаций с шестью и семью осями вращения: 1,5 м, 2,0 м; 2,5 м; 3,0 м; 3,5 м; 4,0 м; 4,5 м. КИМ с семью осями вращения отличается измерительной рукояткой. КИМ шестиосевых модификаций выпускаются только с контактными щупами. Машины семиосевых модификаций выпускаются с контактными щупами и дополнительно могут комплектоваться бесконтактными сканерами лазерными моделей GH, GS, отличающихся погрешностью измерений, или системой с 8-ой осью измерения – поворотным столом. Модель сканера указана на маркировочной наклейке, расположенной на сканере.

Заводской номер КИМ в буквенно-цифровом формате, состоящий из букв латинского алфавита и арабских цифр, отображающий информацию о диапазоне измерений, серии КИМ, количестве осей, наносится типографским способом на маркировочную наклейку,

расположенную на основании КИМ. Заводской номер сканера лазерного в буквенно-цифровом формате, состоящий из букв латинского алфавита и арабских цифр наносится типографским способом на маркировочную наклейку, расположенную на задней поверхности корпуса.

Структура обозначения имеет вид GAA-BC-DD-EEEEEE, где

AA – диапазон измерений (15...45);

В – серия КИМ (Р, М, Е);

С – количество осей КИМ (6, 7);

DD – год производства;

EEEEEE – порядковый номер.

Пломбирование КИМ от несанкционированного доступа не осуществляется. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Общий вид КИМ представлены на рисунке 1.





Рисунок 1 – Машины координатно-измерительные портативные PMT GAMMA+,  
общий вид: а) серия Р, 6 осей; б) серия Р, 7 осей; в) серия М, 6 осей; г) серия М, 7 осей; д)  
серия Е, 6 осей; е) серия Е, 7 осей

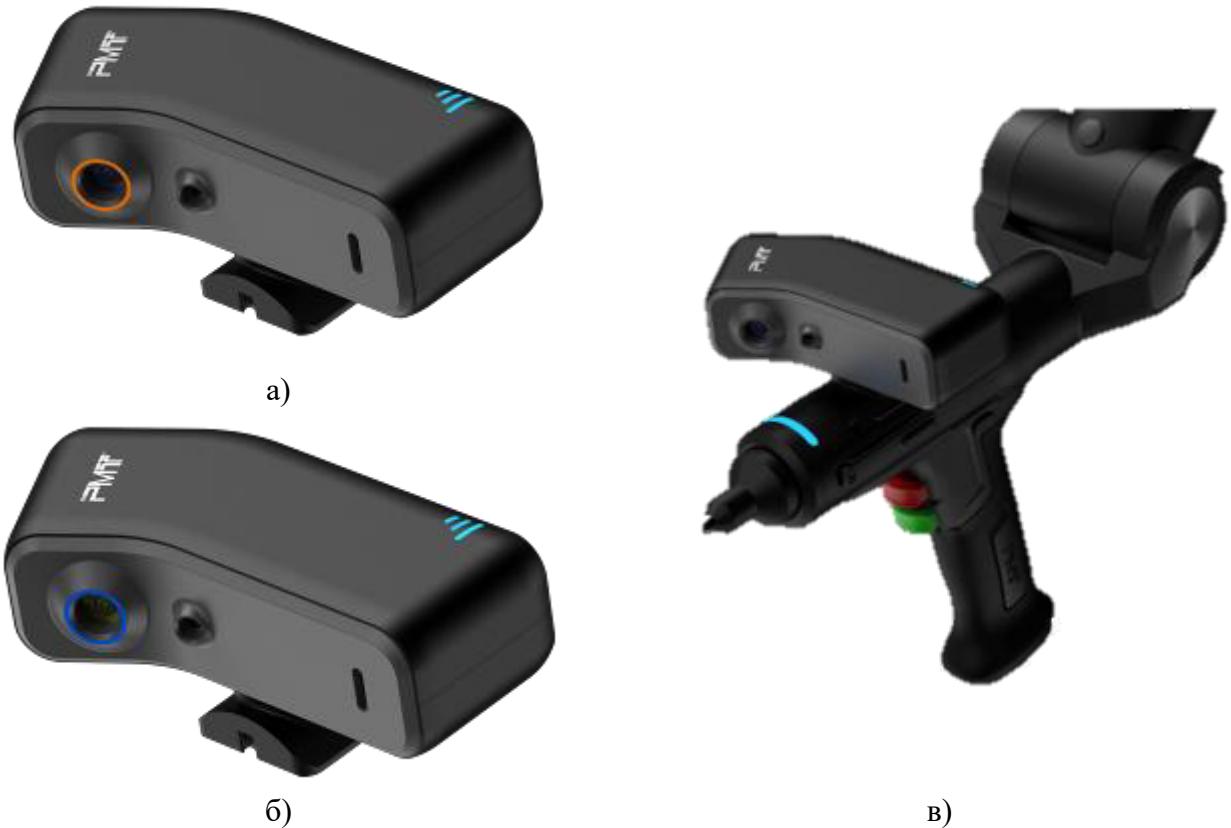


Рисунок 2 – Бесконтактные лазерные сканеры:  
а) общий вид модели GH; б) общий вид модели GS; в) сканер, установленный на рукоятку



Рисунок 3 – Место нанесения маркировочной наклейки:  
а) на КИМ; б) на сканер

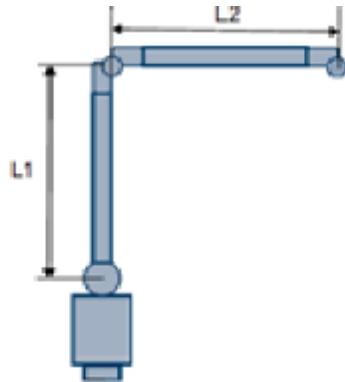


Рисунок 4 – Обозначение габаритных размеров КИМ



Рисунок 5 – Поворотный стол

### Программное обеспечение

КИМ работают под управлением метрологически значимого программного обеспечения (далее – ПО) Autodesk PowerInspect, PolyWorks, Metrolog X4, CAM3, Rational DMIS, Inspect 3D Geomera которое устанавливается на внешнем персональном компьютере. ПО предназначено для управления КИМ, сбора, отображения, обработки, регистрации, передачи данных.

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

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение					
Идентификационное наименование ПО	Autodesk PowerInspect	PolyWorks	Metrolog X4	CAM3	Rational DMIS	Inspect 3D Geomera
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже V.10	Не ниже V.2016	Не ниже V.7	Не ниже V.10	Не ниже 7.7	Не ниже 2022R1
Цифровой идентификатор ПО	–	–	–	–	–	–

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики КИМ РМТ GAMMA+, серии Р с шестью осями вращения

Наименование характеристики	Значение						
Модификация	1,5 м	2,0 м	2,5 м	3,0 м	3,5 м	4,0 м	4,5 м
Диапазон измерений, м	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 по сфере) <sup>*</sup> , мм	0,022	0,027	0,028	0,041	0,055	0,071	0,095
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров (при измерениях контактным щупом) <sup>*</sup> , мм	±0,020	±0,021	±0,023	±0,034	±0,046	±0,056	±0,072

<sup>\*</sup> Температура окружающей среды от +18 до +22 °C

Таблица 3 – Метрологические характеристики КИМ РМТ GAMMA+, серии Р с семьью осями вращения

Наименование характеристики	Значение						
Модификация	1,5 м	2,0 м	2,5 м	3,0 м	3,5 м	4,0 м	4,5 м
Диапазон измерений, м	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 по сфере) <sup>*</sup> , мм	0,033	0,035	0,039	0,067	0,084	0,092	0,116
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров (при измерениях контактным щупом) <sup>*</sup> , мм	±0,021	±0,023	±0,025	±0,044	±0,055	±0,070	±0,089
Допускаемое отклонение положения координат центра сферы при многократных измерениях, при измерениях лазерным сканером GH <sup>*</sup> , мм:	0,035	0,038	0,042	0,047	0,060	0,074	0,120
Допускаемое отклонение положения координат центра сферы при многократных измерениях, при измерениях лазерным сканером GS <sup>*</sup> , мм:	0,040	0,043	0,048	0,055	0,068	0,079	0,125

<sup>\*</sup> Температура окружающей среды от +18 до +22 °C

Таблица 4 – Метрологические характеристики КИМ РМТ ГАММА+, серии М с шестью осями вращения

Наименование характеристики	Значение						
Модификация	1,5 м	2,0 м	2,5 м	3,0 м	3,5 м	4,0 м	4,5 м
Диапазон измерений, м	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 по сфере) <sup>*</sup> , мм	0,028	0,032	0,037	0,051	0,066	0,083	0,108
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров (при измерениях контактным щупом) <sup>*</sup> , мм	±0,024	±0,026	±0,029	±0,041	±0,055	±0,066	±0,089

<sup>\*</sup> Температура окружающей среды от +18 до +22 °C

Таблица 5 – Метрологические характеристики КИМ РМТ ГАММА+, серии М с семью осями вращения

Наименование характеристики	Значение						
Модификация	1,5 м	2,0 м	2,5 м	3,0 м	3,5 м	4,0 м	4,5 м
Диапазон измерений, м	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 по сфере) <sup>*</sup> , мм	0,043	0,047	0,051	0,073	0,094	0,120	0,137
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров (при измерениях контактным щупом) <sup>*</sup> , мм	±0,025	±0,030	±0,032	±0,053	±0,066	±0,082	±0,099
Допускаемое отклонение положения координат центра сферы при многократных измерениях, при измерениях лазерным сканером GH <sup>*</sup> , мм:	0,038	0,040	0,045	0,052	0,065	0,081	0,131
Допускаемое отклонение положения координат центра сферы при многократных измерениях, при измерениях лазерным сканером GS <sup>*</sup> , мм:	0,045	0,050	0,055	0,062	0,076	0,090	0,139

<sup>\*</sup> Температура окружающей среды от +18 до +22 °C

Таблица 6 – Метрологические характеристики КИМ РМТ ГАММА+, серии Е с шестью осями вращения

Наименование характеристики	Значение						
Модификация	1,5 м	2,0 м	2,5 м	3,0 м	3,5 м	4,0 м	4,5 м
Диапазон измерений, м	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 по сфере) *, мм	0,038	0,041	0,050	0,080	0,098	0,116	0,128
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров (при измерениях контактным щупом) *, мм	±0,036	±0,040	±0,045	±0,065	±0,080	±0,100	±0,120

\* Температура окружающей среды от +18 до +22 °C

Таблица 7 – Метрологические характеристики КИМ РМТ ГАММА+, серии Е с семью осями вращения

Наименование характеристики	Значение						
Модификация	1,5 м	2,0 м	2,5 м	3,0 м	3,5 м	4,0 м	4,5 м
Диапазон измерений, м	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 по сфере) *, мм	0,048	0,052	0,058	0,091	0,115	0,140	0,158
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров (при измерениях контактным щупом) *, мм	±0,040	±0,045	±0,050	±0,070	±0,085	±0,105	±0,125
Допускаемое отклонение положения координат центра сферы при многократных измерениях, при измерениях лазерным сканером GH*, мм:	0,045	0,051	0,057	0,065	0,085	0,105	0,150
Допускаемое отклонение положения координат центра сферы при многократных измерениях, при измерениях лазерным сканером GS*, мм:	0,050	0,058	0,065	0,075	0,095	0,110	0,185

\* Температура окружающей среды от +18 до +22 °C

Таблица 8 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания:	
- напряжение переменного тока, В	от 200 до 240
- частота переменного тока, Гц	50/60
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от 0 до +50
- относительная влажность воздуха, %	от 40 до 70

Таблица 9 – Массогабаритные размеры

Наименование характеристики	Значение													
	6							7						
Количество осей вращения	1,5 м	2,0 м	2,5 м	3,0 м	3,5 м	4,0 м	4,5 м	1,5 м	2,0 м	2,5 м	3,0 м	3,5 м	4,0 м	4,5 м
Модификация (все серии)	375	500	625	750	875	1000	1125	375	500	625	750	875	1000	1125
Габаритные размеры (длина сегмента L1), мм, не более	375	500	625	750	875	1000	1125	375	500	625	750	875	1000	1125
Габаритные размеры (длина сегмента L2), мм, не более	375	500	625	750	875	1000	1125	375	500	625	750	875	1000	1125
Масса, кг, не более	9,0	9,3	9,6	9,9	10,2	10,5	10,8	9,5	9,7	10,0	10,3	10,6	10,9	11,2

Таблица 10 – Показатели надёжности

Наименование характеристики	Значение
Наработка на отказ, ч, не менее	10000
Средний срок службы, лет, не менее	5

### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

### Комплектность средства измерений

Таблица 11 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Машина координатно-измерительная портативная	PMT GAMMA+	1 шт.
Измерительный щуп 3 мм	—	1 шт.
Измерительный щуп 6 мм	—	1 шт.
Гаечный ключ 12 мм	—	1 шт.
Калибровочный конус	—	1 шт.
Кабель питания	—	1 шт.
USB-кабель	—	1 шт.
Литий-ионный аккумуляторный блок	—	2 шт.
Калибровочная сфера	—	по заказу
Сканер лазерный	GH / GS	по заказу
Поворотный стол	—	по заказу

Наименование	Обозначение	Количество
Программное обеспечение	—	1 шт.
Паспорт	—	1 шт.
Руководство по эксплуатации на русском языке	—	1 экз.

#### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в главе 23 «Методика измерений» документа «Машины координатно-измерительные портативные PMT GAMMA+. Руководство по эксплуатации».

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

Приказ Росстандарта от 06 апреля 2021 г. № 472 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений геометрических параметров поверхностей сложной формы, в том числе эвольвентных поверхностей и угла наклона линии зуба

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

#### **Правообладатель**

PMT Technologies (Suzhou) Co., Ltd, Китай

Адрес: Building 2, Xinyang Industrial Park, No.8 Yanghua Road, Suzhou Industrial Park, Suzhou, China

Телефон: 0512 6286 8300

E-mail: info@pmt3d.com

#### **Изготовитель**

PMT Technologies (Suzhou) Co., Ltd, Китай

Адрес: Building 2, Xinyang Industrial Park, No.8 Yanghua Road, Suzhou Industrial Park, Suzhou, China

#### **Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

Адрес юридического лица: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. 263

Адрес места осуществления деятельности: 142300, Московская обл., г. Чехов, ш. Симферопольское, д. 2

Телефон: +7 (495) 108-69-50

E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru

Уникальный номер записи в Реестре аккредитованных лиц RA.RU. 314164

