

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Машины координатные измерительные PRIMUS

#### Назначение средства измерений

Машины координатные измерительные PRIMUS (далее КИМ) предназначены для измерений геометрических размеров деталей сложной формы, отклонения формы и расположения поверхностей элементов деталей.

#### Описание средства измерений

Машины координатные измерительные PRIMUS выпускаются в нескольких модификациях, которые отличаются метрологическими и техническими характеристиками. КИМ изготавливаются портального типа с горизонтальными направляющими на воздушных опорах. Три направляющие измерительной машины образуют декартову базовую систему координат X, Y, Z, в которой подвижно расположена трехмерная поворотная-наклонная щуповая измерительная головка фирмы Renishaw PH10 или PH20. С головкой PH10 используются сменные щупы TP20, TP200 и сканирующий щуп SP25M. С головкой PH20 применяется только щуп TP20. Также КИМ комплектуются прецизионными головками фирмы Renishaw Revo со сменными щупами RSP2, RSP3.

Перемещение измерительной головки по направляющим вдоль осей обеспечивается электродвигателями постоянного тока, питающимися от трех усилителей мощности двигателя сервомотора. Все электродвигатели, считывающие головки, измерительные шкалы, приводные механизмы и направляющие по осям закрыты панелями из стекловолокна, которые защищают их от загрязнений. КИМ оснащены неподвижным гранитным измерительным столом, установленным на стальной раме на антивибрационных опорах. КИМ снабжены встроенной системой компенсации температурных погрешностей.

Измерения производятся в ручном и микропроцессорном режимах. Ручной режим управления перемещением головки осуществляется при помощи джойстика пульта управления, микропроцессорный режим - от компьютера, устанавливаемого на компьютерный стол. На компьютерном столе также расположен пульт управления, контроллер датчика касания и другое периферийное оборудование.



Рисунок 1 – Общий вид машин координатных измерительных PRIMUS и место нанесения знака утверждения типа

#### Программное обеспечение

Машины координатные измерительные PRIMUS работают с программным обеспечением INCA 3D и/или MODUS. Эти пакеты ПО применяются для контактных и бесконтактных измерений геометрических элементов и сканирования криволинейных поверхностей профилей деталей. Благодаря дополнительному модулю возможно производить измерения зубчатых колес, кулачков, турбинных лопаток и параметров шероховатости. ПО позволяет измерять, сканировать, анализировать и получать отчет о геометрических размерах детали.

Вычислительные алгоритмы INCA3D и MODUS расположены в заранее скомпилированных бинарных файлах и не могут быть модифицированы, они блокируют редактирование для пользователей и не позволяют удалять, создавать новые элементы или редактировать отчеты.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные	Значение	
	INCA 3D	MODUS
Идентификационное наименование ПО	INCA 3D	MODUS
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	V3X	V5X
Цифровой идентификатор ПО	USB-ключ HASP	
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	Бинарный	
Идентификационное наименование типов ПО	INCA 3D Professional INCA 3D Premium	MODUS

Программное обеспечение является неизменным. Средства для программирования или изменения метрологически значимых функций отсутствуют.

Главной защитой ПО является USB-ключ-заглушка. HASP (программа, направленная на борьбу с нарушением авторских прав на компьютерное пиратство) использует 128-битное шифрование по алгоритму AES (симметричный алгоритм блочного шифрования информации), что позволяет предотвратить неавторизованное использование ПО.

Защита программного обеспечения INCA 3D и MODUS соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики (с автоматической поворотной головой PH10/PH20)

Модификация КИМ	Диапазон измерений, мм			Предел допускаемой абсолютной погрешности измерительной головки, мкм				
				PH10/TP20		PH10/TP200	PH10/SP25M	PH20/TP20
	X	Y	Z	MPE <sub>p</sub>		MPE <sub>p</sub>	MPE <sub>p</sub>	MPE <sub>p</sub>
575	500	700	500	1,7		1,5	1,3	1,7
5105	500	1000	500	1,7		1,5	1,3	1,7
7107	700	1000	700	1,9		1,7	1,5	1,9
7157	700	1500	700	1,9		1,7	1,5	1,9
10128	1000	1200	800	2,3		2,1	1,9	2,3
10158	1000	1500	800	2,3		2,1	1,9	2,3
10208	1000	2000	800	2,3		2,1	1,9	2,3
10258	1000	2500	800	2,3		2,1	1,9	2,3
10308	1000	3000	800	2,3		2,1	1,9	2,3
121510	1200	1500	1000	2,7		2,5	2,3	2,7
122010	1200	2000	1000	2,7		2,5	2,3	2,7
122510	1200	2500	1000	2,7		2,5	2,3	2,7
123010	1200	3000	1000	2,7		2,5	2,3	2,7
152012	1500	2000	1200	3,4		3,2	3,0	3,4

152512	1500	2500	1200	3,4	3,2	3,0	3,4
153012	1500	3000	1200	3,4	3,2	3,0	3,4

Таблица 3 – Метрологические характеристики (с автоматической поворотной головой PH10/PH20)

Модификация КИМ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мкм			
	PH10/TP20	PH10/TP200	PH10/SP25M	PH20/TP20
	MPE <sub>E</sub>	MPE <sub>E</sub>	MPE <sub>E</sub>	MPE <sub>E</sub>
575	$\pm(1,7+L/300)$	$\pm(1,5+L/300)$	$\pm(1,3+L/300)$	$\pm(1,7+L/300)$
5105	$\pm(1,7+L/300)$	$\pm(1,5+L/300)$	$\pm(1,3+L/300)$	$\pm(1,7+L/300)$
7107	$\pm(1,9+L/300)$	$\pm(1,7+L/300)$	$\pm(1,5+L/300)$	$\pm(1,9+L/300)$
7157	$\pm(1,9+L/300)$	$\pm(1,7+L/300)$	$\pm(1,5+L/300)$	$\pm(1,9+L/300)$
10128	$\pm(2,3+L/300)$	$\pm(2,1+L/300)$	$\pm(1,9+L/300)$	$\pm(2,3+L/300)$
10158	$\pm(2,3+L/300)$	$\pm(2,1+L/300)$	$\pm(1,9+L/300)$	$\pm(2,3+L/300)$
10208	$\pm(2,3+L/300)$	$\pm(2,1+L/300)$	$\pm(1,9+L/300)$	$\pm(2,3+L/300)$
10258	$\pm(2,3+L/300)$	$\pm(2,1+L/300)$	$\pm(1,9+L/300)$	$\pm(2,3+L/300)$
10308	$\pm(2,3+L/300)$	$\pm(2,1+L/300)$	$\pm(1,9+L/300)$	$\pm(2,3+L/300)$
121510	$\pm(2,7+L/300)$	$\pm(2,5+L/300)$	$\pm(2,3+L/300)$	$\pm(2,7+L/300)$
122010	$\pm(2,7+L/300)$	$\pm(2,5+L/300)$	$\pm(2,3+L/300)$	$\pm(2,7+L/300)$
122510	$\pm(2,7+L/300)$	$\pm(2,5+L/300)$	$\pm(2,3+L/300)$	$\pm(2,7+L/300)$
123010	$\pm(2,7+L/300)$	$\pm(2,5+L/300)$	$\pm(2,3+L/300)$	$\pm(2,7+L/300)$
152012	$\pm(3,4+L/300)$	$\pm(3,2+L/300)$	$\pm(3,0+L/300)$	$\pm(3,4+L/300)$
152512	$\pm(3,4+L/300)$	$\pm(3,2+L/300)$	$\pm(3,0+L/300)$	$\pm(3,4+L/300)$
153012	$\pm(3,4+L/300)$	$\pm(3,2+L/300)$	$\pm(3,0+L/300)$	$\pm(3,4+L/300)$

Таблица 4 – Метрологические характеристики (с автоматической поворотной головой Revo)

Модификация КИМ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мкм			
	Revo/RSP2		Revo/RSP3	
	MPE <sub>P</sub>	MPE <sub>E</sub>	MPE <sub>P</sub>	MPE <sub>E</sub>
575	1,7	$\pm(1,7+L/300)$	1,3	$\pm(1,3+L/300)$
5105	1,7	$\pm(1,7+L/300)$	1,3	$\pm(1,3+L/300)$
7107	1,9	$\pm(1,9+L/300)$	1,5	$\pm(1,5+L/300)$
7157	1,9	$\pm(1,9+L/300)$	1,5	$\pm(1,5+L/300)$
10128	2,3	$\pm(2,3+L/300)$	1,9	$\pm(1,9+L/300)$
10158	2,3	$\pm(2,3+L/300)$	1,9	$\pm(1,9+L/300)$
10208	2,3	$\pm(2,3+L/300)$	1,9	$\pm(1,9+L/300)$
10258	2,3	$\pm(2,3+L/300)$	1,9	$\pm(1,9+L/300)$
10308	2,3	$\pm(2,3+L/300)$	1,9	$\pm(1,9+L/300)$
121510	2,7	$\pm(2,7+L/300)$	2,3	$\pm(2,3+L/300)$
122010	2,7	$\pm(2,7+L/300)$	2,3	$\pm(2,3+L/300)$
122510	2,7	$\pm(2,7+L/300)$	2,3	$\pm(2,3+L/300)$
123010	2,7	$\pm(2,3+L/300)$	2,3	$\pm(2,3+L/300)$
152012	3,4	$\pm(3,4+L/300)$	3,0	$\pm(3,0+L/300)$
152512	3,4	$\pm(3,4+L/300)$	3,0	$\pm(3,0+L/300)$
153012	3,4	$\pm(3,4+L/300)$	3,0	$\pm(3,0+L/300)$

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220±5% 50±1%
Потребляемая мощность, В·А	от 0,9 до 1,2
Рабочее давление сжатого воздуха, бар	6-10
Расход сжатого воздуха, Нл/мин	150
Масса, кг, не более Модификация КИМ	
575	1500
5105	1700
7107	2000
7157	2400
10128	3350
10158	3800
10208	4450
10258	5980
10308	7180
121510	4350
122010	5080
122510	6730
123010	7630
152012	5530
152512	7800
153012	8850
Габаритные размеры, мм, не более Модификация КИМ	
575 - высота - ширина - длина	2640 1350 1670
5105 - высота - ширина - длина	2640 1350 1970
7107 - высота - ширина - длина	3040 1550 1970
7157 - высота - ширина - длина	3040 1550 2470
10128 - высота - ширина - длина	3325 2005 2320
10158 - высота - ширина - длина	3325 2005 2620
10208 - высота - ширина - длина	3325 2005 3120
10258 - высота - ширина - длина	3325 2005 3620
10308 - высота - ширина - длина	3325 2005 4120

Продолжение таблицы 5

121510	- высота - ширина - длина	3725 2205 2620
122010	- высота - ширина - длина	3725 2205 3120
122510	- высота - ширина - длина	3725 2205 3620
123010	- высота - ширина - длина	3725 2205 4120
152012	- высота - ширина - длина	4125 2505 3120
152512	- высота - ширина - длина	4125 2505 3620
153012	- высота - ширина - длина	4125 2505 4120
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - допустимое изменение температуры, °С/час - относительная влажность, %		20±2 ±0,5 до 90, без конденсации

**Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносят на титульный лист руководства по эксплуатации КИМ типографским способом, а также на нижнюю переднюю часть станины методом наклейки.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Кол-во	Примечание
Машина координатно-измерительная PRIMUS в соответствии с модификацией	1 шт.	
Руководство по эксплуатации	1 экз.	
Методика поверки	1 экз.	

**Поверка**

осуществляется в соответствии с МИ 2569-99 «Машины координатно-измерительные порталного типа. Методика поверки».

Основные средства поверки:

- концевые меры длины 3-го разряда по ГОСТ Р 8.763-2011.

Знак поверки в виде оттиска клейма поверителя наносится на свидетельство о поверке и/или знак поверки в виде голографической наклейки наносится на КИМ в соответствии с рисунком 1 или на свидетельство о поверке.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к КИМ PRIMUS**

ГОСТ Р 8.763-2011 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-9}$  до 50 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм»  
Техническая документация фирмы – изготовителя.

**Изготовитель**

MORA-Metrology GmbH, Германия  
Адрес: D-63741, Ашафенбург, Дизелштрассе 5  
Тел: +49(0) 6021 4029 0  
Факс: +49(0) 6021 4029 329  
адрес в Интернет: <http://www.mora-aeH.de>  
адрес электронной почты: [info@mora-metrology.de](mailto:info@mora-metrology.de)

**Заявитель**

ООО НПО «Промконтроль», г. Челябинск  
ИНН 7451203704  
Адрес: 454006, г. Челябинск, Россия, ул. Российская 63-а  
Тел/ф. (351) 729-94-88  
адрес в Интернет: [www.promcontrol.ru](http://www.promcontrol.ru)  
адрес электронной почты: [info@pronicontrol.ru](mailto:info@pronicontrol.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)  
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46  
Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66.  
адрес в Интернет: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)  
адрес электронной почты: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)  
Аттестат аккредитации Испытательного центра ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 в реестре Росаккредитации от 26.07.2013 г.

**Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.  
м.п.