

ФГУП «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»
ФГУП «ВНИИМС»

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

" 05 " март 2014 г.



**Машины координатные измерительные
PRO/PRO T**

фирмы Carl Zeiss Industrielle Messtechnik GmbH, Германия

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МОСКВА, 2014

Настоящая рекомендация распространяется на машины координатные измерительные PRO/PRO T (далее по тексту КИМ) с системой ЧПУ и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Основной целью поверки КИМ является определение погрешности измерения длины отрезка при его ориентации произвольно в пространстве измерений машины.

Значения погрешностей измерений при решении на КИМ других метрологических задач не регламентируются в нормативной и технической документации, их определение требует дополнительных исследований по специальным методикам.

Интервал между поверками -1 год.

1. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции и применены средства поверки, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Средства поверки	Проведение операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	6.1	Визуально	Да	Да
Опробование	6.2	Визуально	Да	Да
Проверка допускаемой абсолютной погрешности измерительной головки, мкм МРЕ _р	6.3	Керамическая сфера из комплекта мер для поверки систем томографических General Electric диаметр 20-30 мм, допускаемое отклонение диаметра $\pm 0,002$ мм (Госреестр № 54705-13)	Да	Да
Проверка допускаемой абсолютной объемной погрешности (L=длина в мм), мкм МРЕ _Е	6.4	Плоскопараллельные концевые меры длины, аттестованные по 4-му разряду по ГОСТ Р 8.763-2011	Да	Да
Идентификация программного обеспечения	6.5		Да	Да

Примечание: Допускается применять другие, вновь разработанные или находящиеся в применении средства поверки, удовлетворяющие по точности требованиям настоящей методики и прошедшие поверку в органах метрологической службы.

2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки соблюдают следующие требования безопасности, а также требования, изложенные в документации на поверяемые КИМ.

2.1. Электронная аппаратура в части требований безопасности должна соответствовать ГОСТ 22261-94 и ГОСТ 12.2.0070-75.

2.2. Электронная аппаратура КИМ и поверочного оборудования должны быть заземлены и перед ними на полу должны лежать резиновые коврики, во время поверки кожухи электронной аппаратуры должны быть закрыты.

2.3. До включения в сеть электронной аппаратуры должны быть подключены необходимые электрические кабели. Запрещается во время поверки отсоединять их, а также производить замену предохранителей.

2.4. Установленные предохранители должны соответствовать маркировке на панелях.

2.5. Запрещается вскрывать и переставлять составные части КИМ и поверочного оборудования при включенных в сеть кабелях питания.

3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки КИМ соблюдают следующие условия:

- температура окружающей среды $^{\circ}\text{C}$.
Для КИМ height accuracy 20 ± 2 ,
Для КИМ compact/select/premium/ advance accuracy 20 ± 4
- допускаемое изменение температуры
во время измерений $^{\circ}\text{C}/\text{час} \dots \pm 0,5$
- не допускается прямое попадание солнца, близкое расположение источников тепла
- относительная влажность воздуха %, не более $\dots 80$
- внешние вибрации в соответствии с требованиями к условиям эксплуатации КИМ.

4. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки КИМ допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы на них, имеющие достаточные знания и опыт работы с ними и аттестованные в качестве поверителя органом Государственной метрологической службы.

5. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- КИМ подготавливают к работе в соответствии с требованиями эксплуатационной документации,
- измерительные поверхности эталонных (образцовых) средств измерений: измерительных щупов, концевых мер длины, калибровочной сферы очищают от смазки, промывают авиационным бензином марки Б-70 по ГОСТ 1012-72 и спиртом ректификатом по ГОСТ 18300-72 и протирают чистой салфеткой,
эталонные (образцовые) средства выдерживают до начала измерений в помещении, где проводят поверку КИМ, в рабочем положении в течение 24 часов.

6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре по п. 5.1. (далее нумерация согласно таблице 1) устанавливают соответствие КИМ следующим требованиям:

- наружные поверхности КИМ не должны иметь дефектов, влияющих на ее эксплуатационные характеристики;
- на рабочих поверхностях КИМ не должно быть царапин, забоин и других дефектов, влияющих на плавность перемещений подвижных узлов КИМ;
- наконечники щупов не должны иметь сколов, царапин и других дефектов;
- маркировка и комплектность должны соответствовать требованиям технической документации.

6.2. Опробование

Сначала проверяют взаимодействие частей на холостом ходу перемещением подвижных узлов на полные диапазоны. Перемещения должны плавными, без посторонних звуков, заеданий, рывков и скачков.

6.3. Проверка допускаемой абсолютной погрешности измерительной головки, МРЕ_р

Сфера устанавливается на плите КИМ с помощью стойки. Производятся 10 циклов измерений. В каждом цикле производятся измерения поверхности сферы в 25 дискретных точках равномерно размещенных по полусфере на испытываемой сфере.

Рекомендуемая модель измерений включает:

- одну точку на вершине испытываемой сферы;
- четыре точки, (равномерно распределенных) на 22° ниже вершины (рис. 1);
- восемь точек (равномерно распределенных) на 45° ниже вершины и повернутых на 22,5° относительно предыдущей группы;
- четыре точки (равномерно расположенных) на 68° ниже вершины и повернутых на 22,5° относительно предшествующей группы.
- восемь точек (равномерно расположенных) на 90° ниже вершины, т.е. на диаметре и повернутых относительно предыдущей группы на 22,5°.

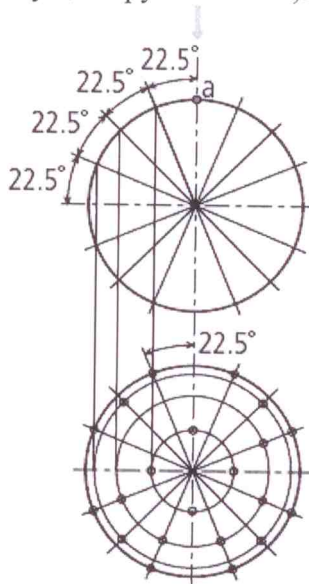


Рисунок 1. Точки касания на сфере для определения допускаемой абсолютной погрешности измерительной головки, МРЕ_р

Погрешность определяется как сумма максимальных отклонений измеренного профиля в положительную и отрицательную области от средней сферы, рассчитанной по методу наименьших квадратов:

$$\Delta_{ог} = \max(D_{i+}) + \max(D_{i-}), \text{ мм, где}$$

D_{i+} - отклонение точки i от средней сферы в положительную область,

D_{i-} - отклонение точки i от средней сферы в отрицательную область.

Погрешность ощупывающей головки не должна превышать значения, указанного в приложении 1.

6.4. Проверка допускаемой абсолютной объемной погрешности (L =длина в мм), мкм МРЕ_в

При проверке используют меры длины концевые плоскопараллельные 4-го разряда по ГОСТ Р 8.763-2011. номиналом 50, 100, 200, 300, 400, 500, 1000 мм.

Концевые меры устанавливают в пространстве измерений КИМ вдоль линии измерений. При установке мер необходимо применять теплоизолирующие перчатки. Обязательно осуществляется компенсация погрешностей, связанных с отклонениями параметров окружающей среды отличающихся от нормальных. Производится сбор точек с измерительных поверхностей концевых мер и определяется их длина. Измерения проводят в пяти различных местах, расположенных в семи разных положениях (рис.3), каждое измерение повторяется 3 раза – общее число измерений составляет 105.

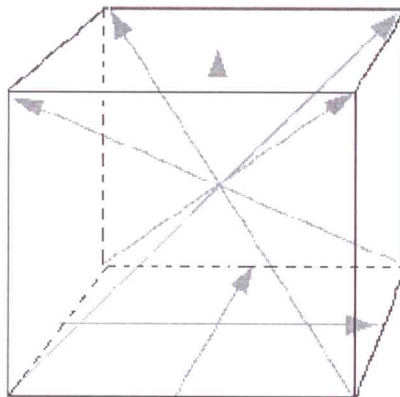


Рисунок 3. Типичные положения, в которых производят измерения в пределах объема КИМ

Для меры номер j определяется действительное значение длины измеряемой меры, $L_{Дjk}$ по формуле:

$$L_{Дjk} = L_{oj} (1 + K_t (t_{Дjk} - t_0)), \text{ где}$$

L_{oj} – номинальная длина меры при температуре $t_0 = 20,5^\circ\text{C}$,

$t_{Дjk}$ – температура меры при проведении измерения номер i меры j в положении k ,

t_0 – температура, при которой аттестована КМД,

K_t – интегральный коэффициент теплового расширения КМД.

Далее для каждого измеряемого отрезка j в положении k вычисляется погрешность измерения длины, ΔL_{jk} , по формуле:

$$\Delta L_{jk} = \frac{\sum_{i=1}^n (L_{jki} - L_{Дjk})}{n} \text{ мм, где}$$

L_{jki} – погрешность измерения меры номер j в положении k ,

L_{jki} – измеренная на КИМ длина меры номер j в мм,

$L_{Дjk}$ – действительная длина меры номер j с учетом температурной погрешности,

i – номер измерения,

j – номер меры,

n – число измерений в положении k ,

k – номер положения.

По результатам измерений с использованием мер строится график пространственной погрешности измерений ΔL_{jk} :

по оси абсцисс откладывается значение L_{oj} в мм, по оси ординат – погрешность ΔL_{jk} .

Строятся графики пространственной погрешности измерений КИМ, представляющие собой прямые линии, построенные по формуле:

$$\Delta L = \left(A + \frac{L}{B} \right), \text{ мкм, где}$$

A и B – заявленные значения постоянной и переменной части составляющих пространственной погрешности измерений для каждого типоразмера машины;

L – измеряемая длина, мм

Значения абсолютной погрешности объемных измерений не должны превышать значений, указанных в приложении 1.

6.5. Идентификация программного обеспечения

Проверить идентификацию программного обеспечения (ПО) по следующей методике:

- произвести запуск ПО;
- проверить наименование программного обеспечения и определить его версию после загрузки ПО. Сведения о наименовании программного обеспечения и номере версии ПО представлены на экране в течение одной секунды после нажатия иконки программы на рабочем столе компьютера.

Приборы считаются поверенными, если их ПО «CALYPSO» версия 5х или ПО «CALIGO» версия 2х или «СММ-ОS» версия 5х или «HOLOS» версия 2х.

7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

При положительных результатах поверки выдается свидетельство установленной формы с указанием методики поверки прибора, основных средств поверки, даты и имени поверителя, подтверждается клеймом и выдается голографическая наклейка.

При отрицательных результатах поверки клеймо погашается, выдается извещение о временной непригодности прибора с указанием причин.

Периодичность поверки устанавливается один раз в год. Поверка также необходима после проведения каждого ремонта.

Начальник отдела ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»

В.Г. Лысенко

Таблица 1 Метрологические характеристики КИМ PRO advance

Тип КИМ		Пределы допускаемой абсолютной объемной погрешности (L=длина в мм), мкм MPE _E		Предел допускаемой абсолютной погрешности измерительной головки, мкм MPE _P
Одна стойка	Две стойки	Одна стойка	Две стойки	
PRO 50/16/21	PRO 50/30/21	± (27 + L/80), но не более 70	± (40 + L/60), но не более 95	25
PRO 60/16/21	PRO 60/30/21			
PRO 70/16/21	PRO 70/30/21			
PRO 100/16/21	PRO 100/30/21			
PRO 50/16/25	PRO 50/30/25	± (27 + L/80), но не более 70	± (40 + L/60), но не более 95	25
PRO 60/16/25	PRO 60/30/25			
PRO 70/16/25	PRO 70/30/25			
PRO 100/16/25	PRO 100/30/25			
PRO 50/16/30	PRO 50/30/30	± (40 + L/65), но не более 105	± (60 + L/45), но не более 145	30
PRO 60/16/30	PRO 60/30/30			
PRO 70/16/30	PRO 70/30/30			
PRO 100/16/30	PRO 100/30/30			
PRO 50/18/21	PRO 50/35 (34)/21	± (37 + L/80), но не более 90	± (60 + L/60), но не более 135	30
PRO 60/18/21	PRO 60/35 (34)/21			
PRO 70/18/21	PRO 70/35 (34)/21			
PRO 100/18/21	PRO 100/35 (34)/21			
PRO 50/18/25	PRO 50/35 (34)/25	± (37 + L/80), но не более 90	± (60 + L/60), но не более 135	30
PRO 60/18/25	PRO 60/35 (34)/25			
PRO 70/18/25	PRO 70/35 (34)/25			
PRO 100/18/25	PRO 100/35 (34)/25			
PRO 50/18/30	PRO 50/35 (34)/30	± (55 + L/65), но не более 125	± (83 + L/45), но не более 190	35
PRO 60/18/30	PRO 60/35 (34)/30			
PRO 70/18/30	PRO 70/35 (34)/30			
PRO 100/18/30	PRO 100/35 (34)/30			

Таблица 2 Метрологические характеристики КИМ PRO premium

Тип КИМ		Пределы допускаемой абсолютной объемной погрешности (L=длина в мм), мкм MPE _E		Предел допускаемой абсолютной погрешности измерительной головки, мкм MPE _p
Одна стойка	Две стойки	Одна стойка	Две стойки	
PRO 50/16/21	PRO 50/30/21	± (18 + L/125), но не более 50	± (30 + L/80), но не более 75	20
PRO 60/16/21	PRO 60/30/21			
PRO 70/16/21	PRO 70/30/21	± (25 + L/100), но не более 60	± (40 + L/70), но не более 90	20
PRO 100/16/21	PRO 100/30/21			
PRO 50/16/25	PRO 50/30/25	± (18 + L/125), но не более 50	± (30 + L/80), но не более 75	20
PRO 60/16/25	PRO 60/30/25			
PRO 70/16/25	PRO 70/30/25	± (25 + L/100), но не более 60	± (40 + L/70), но не более 90	20
PRO 100/16/25	PRO 100/30/25			
PRO 50/16/30	PRO 50/30/30	± (25 + L/100), но не более 70	± (40 + L/65), но не более 110	25
PRO 60/16/30	PRO 60/30/30			
PRO 70/16/30	PRO 70/30/30	± (35 + L/80), но не более 90	± (50 + L/55), но не более 130	25
PRO 100/16/30	PRO 100/30/30			
PRO 50/18/21	PRO 50/35 (34)/21	± (30 + L/125), но не более 70	± (40 + L/80), но не более 105	25
PRO 60/18/21	PRO 60/35 (34)/21			
PRO 70/18/21	PRO 70/35 (34)/21	± (35 + L/100), но не более 80	± (55 + L/70), но не более 120	25
PRO 100/18/21	PRO 100/35 (34)/21			
PRO 50/18/25	PRO 50/35 (34)/25	± (30 + L/125), но не более 70	± (40 + L/80), но не более 105	25
PRO 60/18/25	PRO 60/35 (34)/25			
PRO 70/18/25	PRO 70/35 (34)/25	± (35 + L/100), но не более 80	± (55 + L/70), но не более 120	25
PRO 100/18/25	PRO 100/35 (34)/25			
PRO 50/18/30	PRO 50/35 (34)/30	± (35 + L/100), но не более 80	± (55 + L/65), но не более 120	30
PRO 60/18/30	PRO 60/35 (34)/30			
PRO 70/18/30	PRO 70/35 (34)/30	± (45 + L/80), но не более 110	± (68 + L/55), но не более 165	30
PRO 100/18/30	PRO 100/35 (34)/30			

Таблица 3 Метрологические характеристики КИМ PRO compact

Тип КИМ		Пределы допускаемой абсолютной объемной погрешности (L=длина в мм), мкм МРЕ _Е		Предел допускаемой абсолютной погрешности измерительной головки, мкм МРЕ _Р
Одна стойка	Две стойки	Одна стойка	Две стойки	
PRO 50/16/21	PRO 50/30/21	± (30 + L/70), но не более 80	± (40 + L/50), но не более 100	25
PRO 60/16/21	PRO 60/30/21			
PRO 70/16/21	PRO 70/30/21			
PRO 100/16/21	PRO 100/30/21			
PRO 50/16/25	PRO 50/30/25	± (30 + L/70), но не более 80	± (40 + L/50), но не более 100	25
PRO 60/16/25	PRO 60/30/25			
PRO 70/16/25	PRO 70/30/25			
PRO 100/16/25	PRO 100/30/25			
PRO 50/16/30	PRO 50/30/30	± (45 + L/50), но не более 120	± (68 + L/35), но не более 180	35
PRO 60/16/30	PRO 60/30/30			
PRO 70/16/30	PRO 70/30/30			
PRO 100/16/30	PRO 100/30/30			
PRO 50/18/21	PRO 50/35 (34)/21	± (40 + L/70), но не более 100	± (60 + L/50), но не более 150	30
PRO 60/18/21	PRO 60/35 (34)/21			
PRO 70/18/21	PRO 70/35 (34)/21			
PRO 100/18/21	PRO 100/35 (34)/21			
PRO 50/18/25	PRO 50/35 (34)/25	± (40 + L/70), но не более 100	± (60 + L/50), но не более 150	30
PRO 60/18/25	PRO 60/35 (34)/25			
PRO 70/18/25	PRO 70/35 (34)/25			
PRO 100/18/25	PRO 100/35 (34)/25			
PRO 50/18/30	PRO 50/35 (34)/30	± (65 + L/50), но не более 140	± (98 + L/35), но не более 210	35
PRO 60/18/30	PRO 60/35 (34)/30			
PRO 70/18/30	PRO 70/35 (34)/30			
PRO 100/18/30	PRO 100/35 (34)/30			

Таблица 4 Метрологические характеристики КИМ PRO select

Тип КИМ		Пределы допускаемой абсолютной объемной погрешности (L=длина в мм), мкм МРЕ _E		Предел допускаемой абсолютной погрешности измерительной головки, мкм МРЕ _p
Одна стойка	Две стойки	Одна стойка	Две стойки	
PRO 50/16/21	PRO 50/30/21	$\pm (25 + L/100)$, но не более 60	$\pm (40 + L/70)$, но не более 90	20
PRO 60/16/21	PRO 60/30/21			
PRO 70/16/21	PRO 70/30/21			
PRO 100/16/21	PRO 100/30/21	$\pm (25 + L/100)$, но не более 60	$\pm (40 + L/70)$, но не более 90	20
PRO 50/16/25	PRO 50/30/25			
PRO 60/16/25	PRO 60/30/25			
PRO 70/16/25	PRO 70/30/25	$\pm (35 + L/80)$, но не более 90	$\pm (50 + L/55)$, но не более 130	30
PRO 100/16/25	PRO 100/30/25			
PRO 50/16/30	PRO 50/30/30			
PRO 60/16/30	PRO 60/30/30	$\pm (35 + L/100)$, но не более 80	$\pm (55 + L/70)$, но не более 120	25
PRO 70/16/30	PRO 70/30/30			
PRO 100/16/30	PRO 100/30/30			
PRO 50/18/21	PRO 50/35 (34)/21	$\pm (35 + L/100)$, но не более 80	$\pm (55 + L/70)$, но не более 120	25
PRO 60/18/21	PRO 60/35 (34)/21			
PRO 70/18/21	PRO 70/35 (34)/21			
PRO 100/18/21	PRO 100/35 (34)/21	$\pm (35 + L/100)$, но не более 80	$\pm (55 + L/70)$, но не более 120	25
PRO 50/18/25	PRO 50/35 (34)/25			
PRO 60/18/25	PRO 60/35 (34)/25			
PRO 70/18/25	PRO 70/35 (34)/25	$\pm (45 + L/80)$, но не более 110	$\pm (68 + L/55)$, но не более 165	30
PRO 100/18/25	PRO 100/35 (34)/25			
PRO 50/18/30	PRO 50/35 (34)/30			
PRO 60/18/30	PRO 60/35 (34)/30	$\pm (45 + L/80)$, но не более 110	$\pm (68 + L/55)$, но не более 165	30
PRO 70/18/30	PRO 70/35 (34)/30			
PRO 100/18/30	PRO 100/35 (34)/30			

Таблица 5 Метрологические характеристики КИМ PRO height

Тип КИМ		Пределы допускаемой абсолютной объемной погрешности (L=длина в мм), мкм MPE _E	Предел допускаемой абсолютной погрешности измерительной головки, мкм MPE _P
Одна стойка	Две стойки		
PRO 50/16/21	PRO 50/30/21	± (18 + L/125), но не более 50	20
PRO 60/16/21	PRO 60/30/21		
PRO 70/16/21	PRO 70/30/21		
PRO 100/16/21	PRO 100/30/21		
PRO 50/16/25	PRO 50/30/25	± (30 + L/80), но не более 75	20
PRO 60/16/25	PRO 60/30/25		
PRO 70/16/25	PRO 70/30/25		
PRO 100/16/25	PRO 100/30/25		

Таблица 6 Метрологические характеристики КИМ PRO T advance

Тип КИМ		Пределы допускаемой абсолютной объемной погрешности (L=длина в мм), мкм MPE _E	Предел допускаемой абсолютной погрешности измерительной головки, мкм MPE _P
Одна стойка	Две стойки		
PRO T 22/12/15	-	± (20 + L/100), но не более 65	15
PRO T 32/12/15	-		
PRO T 32/16/21	PRO T 32/28/21	± (27 + L/80), но не более 70	25
PRO T 42/16/21	PRO T 42/28/21		
PRO T 52/16/21	PRO T 52/28/21		
PRO T 62/16/21	PRO T 62/28/21		
PRO T 72/16/21	PRO T 72/28/21	± (40 + L/60), но не более 95	25
PRO T 32/16/25	PRO T 32/28/25		
PRO T 42/16/25	PRO T 42/28/25		
PRO T 52/16/25	PRO T 52/28/25		
PRO T 62/16/25	PRO T 62/28/25	± (40 + L/60), но не более 95	25
PRO T 72/16/25	PRO T 72/28/25		

Таблица 7 Метрологические характеристики КИМ PRO T premium

Тип КИМ		Пределы допускаемой абсолютной объемной погрешности (L=длина в мм), мкм МРЕ _Е		Предел допускаемой абсолютной погрешности измерительной головки, мкм МРЕ _Р
Одна стойка	Две стойки	Одна стойка	Две стойки	
PRO T 32/16/21	PRO T 32/28/21	± (18 +L/125) , но не более 50	± (30 +L/80), но не более 75	20
PRO T 42/16/21	PRO T 42/28/21			
PRO T 52/16/21	PRO T 52/28/21			
PRO T 62/16/21	PRO T 62/28/21			
PRO T 72/16/21	PRO T 72/28/21			
PRO T 32/16/25	PRO T 32/28/25	± (25 +L/100), но не более 60	± (40 +L/70), но не более 90	
PRO T 42/16/25	PRO T 42/28/25			
PRO T 52/16/25	PRO T 52/28/25			
PRO T 62/16/25	PRO T 62/28/25	± (18 +L/125), но не более 50	± (30 +L/80), но не более 75	
PRO T 72/16/25	PRO T 72/28/25			
PRO T 32/16/21	PRO T 32/28/21	± (25 +L/100), но не более 60	± (40 +L/60), но не более 90	
PRO T 42/16/21	PRO T 42/28/21			
PRO T 52/16/21	PRO T 52/28/21			
PRO T 62/16/21	PRO T 62/28/21			
PRO T 72/16/21	PRO T 72/28/21			
PRO T 32/16/25	PRO T 32/28/25	± (25 +L/100), но не более 60	± (40 +L/70), но не более 90	
PRO T 42/16/25	PRO T 42/28/25			
PRO T 52/16/25	PRO T 52/28/25			
PRO T 62/16/25	PRO T 62/28/25	± (18 +L/125), но не более 50	± (30 +L/80), но не более 75	
PRO T 72/16/25	PRO T 72/28/25			

Таблица 8 Метрологические характеристики КИМ PRO T compact

Тип КИМ		Пределы допускаемой абсолютной объемной погрешности (L=длина в мм), мкм MPE _E		Предел допускаемой абсолютной погрешности измерительной головки, мкм MPE _P
Одна стойка	Две стойки	Одна стойка	Две стойки	
PRO T 22/12/15	-	± (25 + L/80), но не более 70	-	15
PRO T 32/12/15	-			
PRO T 32/16/21	PRO T 32/28/21	± (30 + L/70), но не более 80	± (40 + L/50), но не более 100	25
PRO T 42/16/21	PRO T 42/28/21			
PRO T 52/16/21	PRO T 52/28/21			
PRO T 62/16/21	PRO T 62/28/21			
PRO T 72/16/21	PRO T 72/28/21	± (30 + L/70), но не более 80	± (40 + L/50), но не более 100	25
PRO T 32/16/25	PRO T 32/28/25			
PRO T 42/16/25	PRO T 42/28/25			
PRO T 52/16/25	PRO T 52/28/25			
PRO T 62/16/25	PRO T 62/28/25			
PRO T 72/16/25	PRO T 72/28/25			

Таблица 9 Метрологические характеристики КИМ PRO T select

Тип КИМ		Пределы допускаемой абсолютной объемной погрешности (L=длина в мм), мкм MPE _E		Предел допускаемой абсолютной погрешности измерительной головки, мкм MPE _P
Одна стойка	Две стойки	Одна стойка	Две стойки	
PRO T 32/16/21	PRO T 32/28/21	± (25 +L/100), но не более 60	± (40 +L/70), но не более 90	20
PRO T 42/16/21	PRO T 42/28/21			
PRO T 52/16/21	PRO T 52/28/21			
PRO T 62/16/21	PRO T 62/28/21			
PRO T 72/16/21	PRO T 72/28/21			
PRO T 32/16/25	PRO T 32/28/25			
PRO T 42/16/25	PRO T 42/28/25			
PRO T 52/16/25	PRO T 52/28/25			
PRO T 62/16/25	PRO T 62/28/25			
PRO T 72/16/25	PRO T 72/28/25			

Таблица 10 Метрологические характеристики КИМ PRO T height

Тип КИМ		Пределы допускаемой абсолютной погрешности (L=длина в мм), мкм MPE _E		Предел допускаемой абсолютной погрешности измерительной головки, мкм MPE _p
Одна стойка	Две стойки	Одна стойка	Одна стойка	
PRO T 32/16/21	PRO T 32/28/21	± (18 + L/125), но не более 50	± (30 + L/80), но не более 75	20
PRO T 42/16/21	PRO T 42/28/21			
PRO T 52/16/21	PRO T 52/28/21			
PRO T 62/16/21	PRO T 62/28/21			
PRO T 72/16/21	PRO T 72/28/21			
PRO T 32/16/25	PRO T 32/28/25			
PRO T 42/16/25	PRO T 42/28/25			
PRO T 52/16/25	PRO T 52/28/25			
PRO T 62/16/25	PRO T 62/28/25			
PRO T 72/16/25	PRO T 72/28/25			

Начальник отдела ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»



В.Г. Лысенко