

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Машины трехкоординатные измерительные DEA Delta

#### Назначение средства измерений

Машины трехкоординатные измерительные DEA Delta (далее КИМ) представляют собой стационарные машины портальной конструкции и предназначены для измерений геометрических размеров деталей сложной формы средних и крупных размеров, отклонения формы и расположения поверхностей элементов деталей.

#### Описание средства измерений

Машины координатно-измерительные DEA Delta выпускаются двух модификаций Classic и PERFORMANCE, каждая из которых имеет несколько типоразмеров, отличающихся друг от друга диапазоном измерений и точностными характеристиками.

Неподвижная часть измерительной машины состоит из двух рядов опор (в каждом ряду две или более колонны, в зависимости от длины хода оси Y). Два ряда опор поддерживают стальные продольные балки, по которым ходит портал (главная каретка). Стальные опоры монтируются в железобетонный фундамент, устроенный в полу помещения на месте установки.

Подвижная часть измерительной машины состоит из портала, центральной каретки и пиноли: Портал, представляющий собой балку, скользит вперед и назад по продольным балкам, образуя, таким образом, ось Y машины.

Центральная каретка движется вдоль балки портала, образуя, таким образом, ось X. Колонна, с узлом крепления внутри центральной каретки, движется перпендикулярно траверсе, образуя ось Z.

Три оси машины перемещаются независимо друг от друга, что позволяет щупу свободно перемещаться в любом направлении в пределах диапазона измерений. Диапазон измерений представляет собой параллелепипед, стороны которого направлены так же, как и оси измерительной машины и имеют ту же самую длину, что и ход осей машины (величина хода оси Y определяет также количество используемых опор).

Система координат машины состоит из трех осей X, Y и Z прямоугольной системы координат, начало отсчета которой находится в заднем верхнем левом углу зоны измерения.

Все оси машины снабжены двигателями; оси всегда перемещаются под контролем системы управления и могут управляться программным обеспечением или оператором с портативного терминала, подключенного к системе управления. Оси X и Z приводятся в движение ременной передачей, управляемой двигателем постоянного тока. Ось Y приводится в движение механизмом реечной передачи.

Измерительная машина DEA Delta имеет стандартную функцию линейной термокомпенсации. На каждой из осей X и Z установлено по два температурных датчика. Ось Y имеет четыре датчика (по два на каждой продольной балке). Кроме того, в силу конструктивных особенностей, Delta поглощает удлинение осей X и Y, вызываемое градиентом температуры.

Модификации машины DEA Delta являются системами двойного считывания (DUAL READ), т.е. имеют оптическую шкалу и считывающее устройство на каждой из двух продольных балок оси Y.

Крестообразная траверса измерительной машины может оснащаться разными типами головок, например, 5-ходовой головкой, запястьем (робота) с непрерывным перемещением CW43L, механизированной головкой TESA или PH10xx. Измеряемые детали могут располагаться на опорах, паллетах или непосредственно на полу.

Обе модификации машины CLASSIC и PERFORMANCE механически и функционально идентичны, за исключением материала, из которого изготовлена пиноль (алюминий для модификации CLASSIC и металлокерамика для PERFORMANCE). Более

высокая точность модификации PERFORMANCE достигается как за счет более плавного разгона, так и за счет керамической пиноли. Любая модификация может поставляться в цеховом исполнении (опция SF), что обеспечивает измерительные характеристики машины в более широком диапазоне температур.

Перемещение портала и траверсы осуществляется на воздушных подшипниках. Система воздушных подшипников обеспечивает поддержку и перемещение подвижных частей осей (портала, центральной каретки и траверсы) без трения. Подвижные части поддерживаются потоком сжатого воздуха, подающегося от блока управления пневматикой и направляемого в воздушные подшипники. Блок управления пневматикой измеряет минимальное давление на входе в контур питания воздушных подшипников и активирует приводные двигатели осей только в том случае, если давление воздуха достаточно.

Оси X и Z оснащены линейными оптическими преобразователями, состоящими из оптической шкалы и датчика положения, который с микрометрической точностью определяет координату оси и считывает перемещение. Ось Y имеет два преобразователя, каждый из которых состоит из оптической шкалы, прикрепленной к продольной балке, и оптического считывающего устройства, установленного на соответствующем фланце (функция DUAL READ).

Измерения проводятся в ручном и автоматическом режимах. Ручной режим управления перемещением головки осуществляется при помощи пульта управления. В режиме ЧПУ управление осуществляется с помощью компьютера. В процессе работы КИМ на экран монитора выводится трехмерная CAD модель, положение щупа в реальный момент времени, расположение измеряемых точек и величина отклонений расположения от заданных величин.



Рисунок 1 – Общий вид машины трехкоординатной измерительной DEA Delta

### Программное обеспечение

Машины трехкоординатные измерительные DEA Delta оснащены базовым программным обеспечением, специально адаптированы для задач, решаемых на КИМ DEA Delta, которое включает в себя универсальную программу PC-DMIS, которая является стандартной для ручного и микропроцессорного измерения деталей с правильными ограничивающими поверхностями и сложной геометрической формой. ПО позволяет измерять, сканировать, анализировать и получать отчет о трехмерных геометрических параметрах детали, включая криволинейные поверхности, и пр. Вычислительные алгоритмы ПО 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

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (защитный ключ-заглушка)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
PC-DMIS	PC-DMIS	v.20xx	USB-ключ HASP	Бинарный

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 КИМ DEA Delta соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

DEA Delta PERFORMANCE	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мкм (L-измеряемая длина в мм)				Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мкм (L-измеряемая длина в мм)			
	Диапазон рабочих температур от 18 до 22 °С				Диапазон рабочих температур от 16 до 26 °С			
	TESASTAR-m/PH10MQ, TESASTAR-p, TESASTAR-mp, TR 200, LSP-X1s, LSP-X1h, LSP-X5				TESASTAR-m/PH10MQ, TESASTAR-p, TESASTAR-mp, TR 200, LSP-X1s, LSP-X1h, LSP-X5			
	MPE <sub>E</sub>	MPE <sub>p</sub>	MPE <sub>p</sub>	MPE <sub>ТНР/τ*</sub>	MPE <sub>E</sub>	MPE <sub>p</sub>	MPE <sub>p</sub>	MPE <sub>ТНР/τ*</sub>
30.yy.20	3,8+3L/1000	3,8	4	5/83	3,8+5,5L/1000	3,8	4	5/83
30.yy.25	5+4L/1000	4,8	5	5,5/83	5+6,5L/1000	4,8	5	5,5/83
30.yy.30	5,3+4,5L/1000	5,3	5,5	6/83	5,3+7,5L/1000	5,3	5,5	6/83
35.yy.25	5,8+4L/1000	5,8	6	6,4/83	5,8+6,5L/1000	5,8	6	6,4/83
40.yy.30	6,8+4,5L/1000	6,8	7	7,4/83	6,8+7,5L/1000	6,8	7	7,4/83

DEA Delta CLASSIC	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мкм (L-измеряемая длина в мм)			Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мкм (L-измеряемая длина в мм)		
	Диапазон рабочих температур от 18 до 22 °С			Диапазон рабочих температур от 16 до 26 °С		
	TESASTAR-m/PH10MQ, TESASTAR-p, TESASTAR-mp, TR 200, LSP-X1s, LSP-X1h			TESASTAR-m/PH10MQб, TESASTAR-p, TESASTAR-mp, LSP-X1s, LSP-X1m, LSP-X1h		
	MPE <sub>E</sub>	MPE <sub>p</sub>	MPE <sub>ТНР/τ*</sub>	MPE <sub>E</sub>	MPE <sub>p</sub>	MPE <sub>ТНР/τ*</sub>
25.yy.20	4,8+4,8L/1000	4,8	6,5/100	4,8+6,8L/1000	4,8	6,5/100
30.yy.20	5,2+5L/1000	5,2	7/100	5,2+7,5L/1000	5,2	7/100

τ\*-время сканирования в секундах

Типоразмер	Диапазон измерений по осям, мм			Габаритные размеры, мм			Допустимая масса детали, кг	Масса машины, кг	Количество стоек
	X	Y	Z	ширина	длина	высота			
25.33.20	От 0 до 2500	От 0 до 3300	От 0 до 2000	4367	4704	5640	13000	5400	2+2
25.51.20	От 0 до 2500	От 0 до 5100	От 0 до 2000	4367	6504	5640	16000	7150	3+3
25.63.20	От 0 до 2500	От 0 до 6300	От 0 до 2000	4367	7704	5640	20000	7650	3+3
30.51.20	От 0 до 3000	От 0 до 5100	От 0 до 2000	4867	6504	5640	20000	7250	3+3
30.63.20	От 0 до 3000	От 0 до 6300	От 0 до 2000	4867	7704	5640	24000	7750	3+3
30.80.20	От 0 до 3000	От 0 до 8000	От 0 до 2000	4867	9404	5640	24000	9650	4+4
30.51.25	От 0 до 3000	От 0 до 5100	От 0 до 2500	4867	6504	6640	20000	7850	3+3
30.63.25	От 0 до 3000	От 0 до 6300	От 0 до 2500	4867	7704	6640	24000	8350	3+3

30.80. 25	От 0 до 3000	От 0 до 8000	От 0 до 2500	4867	9404	6640	24000	10450	4+4
30.51.30	От 0 до 3000	От 0 до 5100	От 0 до 3000	4867	6504	7640	20000	8500	3+3
30.63.30	От 0 до 3000	От 0 до 6300	От 0 до 3000	4867	7704	7640	24000	9100	3+3
30.80.30	От 0 до 3000	От 0 до 8000	От 0 до 3000	4867	9404	7640	24000	11350	4+4
35.51. 25	От 0 до 3500	От 0 до 5100	От 0 до 2500	5367	6504	6640	20000	7850	3+3
35.63. 25	От 0 до 3500	От 0 до 6300	От 0 до 2500	5367	7704	6640	24000	8450	3+3
35.80. 25	От 0 до 3500	От 0 до 8000	От 0 до 2500	5367	9404	6640	24000	10550	4+4
40.51. 30	От 0 до 4000	От 0 до 5100	От 0 до 3000	5867	6504	7640	20000	8650	3+3
40.63. 30	От 0 до 4000	От 0 до 6300	От 0 до 3000	5867	7704	7640	24000	9250	3+3
40.80. 30	От 0 до 4000	От 0 до 8000	От 0 до 3000	5867	9404	7640	24000	11400	4+4

Минимальное давление в линии сжатого воздуха	0,5 МПа (5 бар)
Потребление воздуха	120 л/мин
Интенсивность подачи воздуха на вход блока управления	250 л/мин
Рабочий температурный диапазон +10 °С ÷ +45 °С	
Температура окружающей среды вокруг машины	20 ± 2°С 21 ± 5°С (с опцией SF)
Максимальный временный температурный градиент	1 °С/ч; 2 °С/24 ч или 5 °С/24ч (с опцией SF)
Относительная влажность воздуха, %	90 без конденсата
Питание	220В±10% , 50 – 60 Гц

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом, а также на одну из стоек методом наклейки.

### **Комплектность средства измерений**

Наименование	Кол-во	Примечание
Машина координатно-измерительная DEA Delta	1 шт.	
Пульт управления	1 шт.	
Приспособления для закрепления измеряемой детали	1 компл.	По заказу
Комплект сменных измерительных наконечников	1 компл.	По заказу
Руководство по эксплуатации	1 экз.	
Шкаф управления	1 шт.	

### **Поверка**

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

Основные средства поверки: - концевые меры длины 4-го разряда по ГОСТ Р 8.763-2011.

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

Сведения о методе измерений содержатся в документе «Машины трехкоординатные измерительные DEA Delta. Руководство по эксплуатации»

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к машинам трехкоординатным измерительным DEA Delta**

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

Техническая документация фирмы – изготовителя.

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений:**

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

### **Изготовитель**

Фирма Hexagon Metrology S.p.A., Италия.  
Strada del Portone, 113  
10095 Grugliasco (TO), Italy  
Телефон: +39 011 4025 111; Факс: +39 011 7803 254; <http://www.hexagonmetrology.com>

### **Заявитель**

ООО «Галика - ЦТС», г. Москва  
ул. Аэропортовская 1-я, д.6, пом.УІ, комн. 1-4  
тел.\факс 8 495 234 60 00

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: (495) 437 55-77, факс: (495) 437-56-66,

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.  
М.п.