

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Машины трехкоординатные измерительные TIGO

Назначение средства измерений

Машины трехкоординатные измерительные TIGO (далее КИМ) представляют собой стационарные машины консольной конструкции и предназначены для измерений геометрических размеров, отклонения формы и расположения поверхностей элементов деталей сложной формы.

Описание средства измерений

Три направляющие измерительной машины образуют декартову базовую систему координат X, Y, Z, в которой подвижно расположена трехмерная шуповая измерительная головка. Перемещения центра шупа головки измеряются цифровыми измерительными системами, установленные вдоль каждой из осей, и соответствующими считывающими головками.

Неподвижная часть координатно-измерительной машины состоит из опорного стола и плиты. Стол координатно-измерительной машины опирается на пол при помощи четырёх регулируемых опор. Лапы на правой стороне станины вставлены в два антипрокидывающих кронштейна, закреплённых на полу.

Плита представляет собой цельный гранитный блок, который служит рабочим столом, а также опорой для движущихся частей машины. Плита стоит на четырёх резиновых антивибрационных опорах, одна из которых является регулируемой. Кроме того, три антипрокидывающие ножки обеспечивают стабильность плиты и не допускают её опрокидывания.

На Т-образной станине, закреплённой на плите, расположен привод, оптическая шкала и направляющие оси X. Привод, оптическая шкала и направляющие оси Y расположены на каретке суппорта. Центральная каретка является осью Y и скользит по направляющим, установленным на каретке суппорта. Шпиндель смонтирован внутри центральной каретки и перемещается перпендикулярно полу, представляя собой ось Z машины. Вес узла, состоящего из шпинделя, головки и инструмента, поддерживается парой пружин. Данная система балансирует шпиндель и минимизирует нагрузку на детали системы силового привода, вызванную движением оси Z в положительном направлении (движение вверх). Оптическая шкала оси Z находится на шпинделе. В нижней части шпинделя имеется фланец для крепления измерительной головки.

Три оси машины перемещаются независимо друг от друга, обеспечивая, таким образом, свободное перемещение шупа головки в любом направлении в пределах зоны измерения. Зона измерения представляет собой параллелепипед, направление сторон которого совпадает с направлением осей координатно-измерительной машины, а длины сторон совпадают с длинами хода осей машины. Каждая ось оснащена оптическим датчиком линейных перемещений, состоящим из оптической шкалы и устройства считывания положения. Перемещение каждой оси осуществляется с помощью системы ременного привода и электродвигателя постоянного тока.

Движущаяся часть осей X и Y прикреплена с помощью привода к замкнутому приводному ремню, установленному на двух шкивах (один ведущий и один холостой шкив).

Шкив приводится в движение ременным редуктором. Ось Z перемещается посредством зубчатого зацепления на разомкнутом приводном ремне, прикрепленном к шпинделю. Перемещение осуществляется поворотом зубчатого колеса, выдвинутого вперед на зубчатом ремне, перемещающем стойку. Все оси контролируются системой управления и могут перемещаться по командам измерительной программы либо по командам оператора, инициируемым с мобильного пульта управления (универсальный Jogbox). Стойка с Jogbox может быть установлена справа или слева от машины.

Когда ось перемещается, устройство считывания позиции генерирует электрический импульс, отправляемый в систему управления. Система управления ведет счет импульсам и преобразовывает их в соответствующие данные о перемещении оси. Движение оси всегда вычисляется относительно опорной точки, которую называют "нулем", и которая приблизительно соответствует конечной позиции хода оси.

Координатно-измерительная машина TIGO оснащена мультисенсорной системой термокомпенсации. Температурные датчики встроены непосредственно в координатно-измерительную машину. Кроме того, пользователям предоставляется внешний датчик, используемый для измеряемой детали когда система термокомпенсации активна. Система управления корректирует измерения, выполняемые координатно-измерительной машиной, используя значения температуры, измеренные с помощью датчиков.

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.

Машины координатно-измерительные TIGO выпускаются двух версий, различающихся конфигурацией щупов и характеристиками погрешности, с разными рабочими местами оператора для каждой из них.

Внешний вид средства измерений и обозначение места нанесения знака утверждения типа представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид машины трехкоординатной измерительной TIGO

Программное обеспечение

Машины трехкоординатные измерительные TIGO оснащены базовым программным обеспечением, специально адаптированы для задач, решаемых на КИМ TIGO, 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.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер ПО)	Цифровой идентификатор ПО	Другие идентификационные данные (если имеются)
PC-DMIS	v.20xx	USB-ключ HASP	-

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 TIGO соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Конфигурация головок и щупов	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±, мкм (L-измеряемая длина в мм)			Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±, мкм (L-измеряемая длина в мм)			Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±, мкм (L-измеряемая длина в мм)		
	Стандартный диапазон рабочих температур от 18 до 22 °С			Расширенный диапазон рабочих температур от 16 до 26 °С			Специальный диапазон рабочих температур от 15 до 30 °С		
	MPE _E	MPE _p	MPE _{ТНР/τ*}	MPE _E	MPE _p	MPE _{ТНР/τ}	MPE _E	MPE _p	MPE _{ТНР/τ}
HP-S-X1C	2,2+L/300	2,2	3,5/50	2,5+L/250	2,2	3,5/50	2,7+L/200	2,2	3,5/50
HH-AST/HP, HP-TM	2,6+ L/300	2,6	-	2,9+L/250	2,6	-	3,1+L/200	2,6	-

где MPE_E - абсолютная погрешность объемных измерений;

MPE_p - абсолютная погрешность измерительной головки;

MPE_{ТНР/τ*} - абсолютная погрешность сканирования;

τ* - время сканирования в секундах

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Диапазон измерений по осям, мм			Габаритные размеры, мм			Допустимая масса детали, кг	Масса машины, кг
X	Y	Z	ширина	длина	высота		
От 0 до 500	От 0 до 580	От 0 до 500	1110	1266	2414	150	850

Таблица 4 - Условия эксплуатации

Нормальная область значений температуры, °С	От 15 до 30
Рабочая область значений температуры, °С	От +10 до+15 и от +30 до +45
Максимальный временной температурный градиент	1 °С/ч; 2 °С/24 ч или 5 °С/24 ч
Относительная влажность воздуха, %	90 без конденсата
Питание	220 В±10 % , 50/60 Гц

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом, а также на боковую поверхность стола методом наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Кол-во	Примечание
Машина трехкоординатная измерительная TIGO	1 шт.	
Пульт управления	1 шт.	
Приспособления для закрепления измеряемой детали	1 компл.	По заказу
Комплект сменных измерительных головок	1 компл.	По заказу
Руководство по эксплуатации	1 экз.	
Методика поверки	1 шт.	

Поверка

осуществляется в соответствии с документом МП 64156-16 «Машины трехкоординатные измерительные TIGO. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» 8 октября 2015 г.

Основные средства поверки: концевые меры длины 4-го разряда по ГОСТ Р 8.763-2011; прибор для измерений отклонений от круглости Talyrond 450 (Госреестр № 38784-08); прибор универсальный для измерений длины DMS 1000 (Госреестр 36001-07)

Знак поверки в виде оттиска клейма поверителя и голографической наклейки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

содержатся в документе «Машины трехкоординатные измерительные TIGO. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к машинам трехкоординатным измерительным TIGO

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

Hexagon Metrology S.p.A, Италия

Адрес: Strada del Portone, 113 10095 Grugliasco (TO), Italy

Телефон: +39 011 4025 111; Факс: +39 011 7803 254

Адрес в интернет: www.hexagonmetrology.com

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Галика - Центр Технологий и Сервис»
ИНН 7714837936
Адрес: 141420 Московская область, г. Химки, микрорайон Сходня, ул. Некрасова, дом 2
Телефон: (495) 765-83-74
Адрес в интернет: www.commerce@galika-ztc.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
E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2016 г.