

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Машины координатные измерительные мобильные мод. FARO Gage, FARO Gage – PLUS, FARO PowerGage, Fusion FaroArm, Quantum FaroArm, FaroArm Platinum

Назначение средства измерений

Машины координатные измерительные мобильные мод. FARO Gage, FARO Gage – PLUS, FARO PowerGage, Fusion FaroArm, Quantum FaroArm, FaroArm Platinum (далее машины) предназначены для трехмерных измерений геометрических размеров изделий и сканирования поверхностей сложной формы в производственных и лабораторных условиях.

Описание средства измерений

Машины – многоосевой манипулятор типа «рука» со сферической рабочей зоной, состоящей из нескольких карбоновых трубок, соединённых между собой шарнирами, опорной плиты, блока питания с электрокабелем, калибровочного конуса FARO, USB-кабеля, компьютера с измерительной программой и батареи питания. В состав машины могут входить щупы разных диаметров и конструкций, в том числе бесконтактные.

Стандартные щупы FARO – это сферические щупы с диаметром 3 мм, 6 мм и точечный. По требованию заказчика могут быть созданы щупы любого размера. Каждый шарнир оснащён датчиком угловых перемещений. В корпусе машины расположена комплексная система электронной обработки сигналов. В каждый шарнир встроены полупроводниковый температурный сенсор для выполнения мониторинга температуры машины с целью введения температурной компенсации. В зависимости от числа шарниров машины имеют шесть или семь степеней свободы.

Принцип действия машин основан на считывании данных, соответствующих интервалу перемещения щупа в пространстве. После обработки сигналов с датчиков данные о положении щупа передаются по USB-кабелю в компьютер или по технологии Bluetooth без USB кабеля. Выбор щупов зависит от требуемых измерительных задач. Все перемещения шарниров и фиксацию точки измерений производят вручную.

Машины моделей Fusion FaroArm, Quantum FaroArm, FaroArm Platinum в зависимости от диапазона и погрешности измерений изготавливают в различных исполнениях.



Рисунок 1 – Общий вид машин координатных измерительных мобильных мод. FARO Gage, FARO Gage – PLUS, FARO PowerGage (слева), Fusion FaroArm, Quantum FaroArm, FaroArm Platinum (справа).

Программное обеспечение

Координатно-измерительные машины (КИМ) Fusion FaroArm, Quantum FaroArm, FaroArm Platinum и FARO Gage, FARO Gage – PLUS, FARO PowerGage, имеют общее программное обеспечение CAM2 разбитое на подпрограммы для разных машин, которое позволяет измерять, сканировать, анализировать и получить отчет о трехмерных геометрических параметрах детали. В процессе работы на экран дисплея выводится трехмерная CAD модель, положение щупа в реальный момент времени, расположение измеряемых точек и величина отклонений расположения от заданных величин. Для измерений деталей, не имеющих реальных геометрических баз (отверстия, пазы и т.п.), CAM2 имеет режим итеративной привязки, который позволяет совмещать детали и модели по точкам, выбранным на реальной модели и последующей оптимизации методом последовательных приближений.

Идентификационные данные программного обеспечения КИМ Fusion FaroArm, Quantum FaroArm, FaroArm Platinum приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	CAM2 Measure
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V.10
Цифровой идентификатор ПО	USB-ключ HASP
Другие данные, если имеются	не имеются

Идентификационные данные программного обеспечения КИМ FARO Gage, FARO Gage – PLUS, FARO PowerGage приведены в таблице 2.

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	CAM2 SmartInspect
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V.10
Цифровой идентификатор ПО	USB-ключ HASP
Другие данные, если имеются	не имеются

Программное обеспечение CAM2 Measure и его окружение являются неизменными. Средства для программирования или изменения метрологически значимых функций отсутствуют. Операционная система, имеющая оболочку, доступную пользователю, отсутствует.

Программное обеспечение CAM2 Measure устанавливается на заводе – изготовителе при поставке КИМ и защищено ключом. Защитный ключ имеет свой собственный уникальный серийный номер и соответствующий номер лицензии. Лицензионный номер определяется при производстве КИМ и точно соответствует определенному защитному ключу. Программное обеспечение может быть установлено или переустановлено только на заводе-изготовителе с использованием специальных программно-технических устройств.

Программное обеспечение CAM2 SmartInspect и его окружение являются неизменными. Средства для программирования или изменения метрологически значимых функций отсутствуют. Операционная система, имеющая оболочку, доступную пользователю, отсутствует.

Программное обеспечение CAM2 SmartInspect устанавливается на заводе – изготовителе при поставке КИМ и защищено ключом. Защитный ключ имеет свой

собственный уникальный серийный номер и соответствующий номер лицензии. Лицензионный номер определяется при производстве КИМ и точно соответствует определенному защитному ключу. Программное обеспечение может быть установлено или переустановлено только на заводе-изготовителе с использованием специальных программно-технических устройств.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3

Характеристики/модель		FARO Gage	FARO Gage-PLUS	FARO PowerGage
Диапазон измерений, м		от 0 до 1,2	от 0 до 1,2	от 0 до 1,2
Допускаемая случайная погрешность измерений координат точки, мкм		10	5	5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров, мкм		$\pm (10+16L/1000)$	$\pm (5+8L/1000)$	$\pm (5+8L/1000)$
Дискретность, мм		0,001		
Максимальная скорость перемещения щупа, м/с		2		
Масса не более, кг		9		
Габаритные размеры в упаковке не более, мм				
Длина		830		
Ширина		550		
Высота		410		
Требования к электропитанию:	сеть	Напряжение 110 В \pm 10%, 240 В \pm 10%; частота (50-60) Гц; ток не более 0,8 А; потребляемая мощность не более 200 Вт		
	комплект батарей	Номинальное напряжение 12 В, ток не более 2 А		

L – здесь и далее по тексту измеряемая длина в миллиметрах

Таблица 4

Характеристики/модель, исполнение	Fusion FaroArm							
	1,8 м количество осей:		2,4 м количество осей:		3,0 м количество осей:		3,7 м количество осей:	
	6	7	6	7	6	7	6	7
Диапазон измерений, м	от 0 до 1,8 м	от 0 до 1,8	от 0 до 2,4	от 0 до 2,4	от 0 до 3,0	от 0 до 3,0	от 0 до 3,7	от 0 до 3,7
Допускаемая случайная погрешность измерений координат точки, мкм	0,036	0,046	0,043	0,051	0,074	0,089	0,104	0,124
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров, мкм	$\pm 0,051$	$\pm 0,064$	$\pm 0,061$	$\pm 0,071$	$\pm 0,104$	$\pm 0,124$	$\pm 0,147$	$\pm 0,175$
Дискретность, мм	0,001							
Максимальная скорость перемещения щупа, м/с	2							
Масса не более, кг	9,3	9,5	9,5	9,75	9,75	9,98	9,98	10,21
Габаритные размеры в упаковке не более, мм								
Длина	540				510			
Ширина	400				350			
Высота	1140				1550			
Требования к электропитанию:	сеть	Напряжение 110 В \pm 10%, 240 В \pm 10%; частота (50-60) Гц; ток не более 0,8 А; потребляемая мощность не более 200 Вт						
	комплект батарей	Номинальное напряжение 12 В, ток не более 2 А						

Таблица 5

Характеристики/модель, исполнение	Quantum FaroArm							
	1,8 м количество осей:		2,4 м количество осей:		3,0 м количество осей:		3,7 м количество осей:	
	6	7	6	7	6	7	6	7
Диапазон измерений, м	от 0 до 1,8		от 0 до 2,4		от 0 до 3		от 0 до 3,7	
Допускаемая случайная погрешность измерений координат точки, мкм	0,016	0,019	0,018	0,021	0,032	0,039	0,043	0,051
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров, мкм	±0,023	±0,027	±0,025	±0,030	±0,046	±0,055	±0,060	±0,072
Дискретность, мм	0,001							
Максимальная скорость перемещения щупа, м/с	2							
Масса не более, кг	9,3	9,5	9,5	9,75	9,75	9,98	9,98	10,21
Габаритные размеры в упаковке не более, мм								
Длина	540				510			
Ширина	400				350			
Высота	1140				1550			
Требования к электропитанию:	сеть	Напряжение 110 В±10%, 240 В±10%; частота (50-60) Гц; ток не более 0,8 А; потребляемая мощность не более 200 Вт						
	комплект батарей	Номинальное напряжение 12 В, ток не более 2 А						

Таблица 6

Характеристики/модель, исполнение	FaroArm Platinum									
	1,2 м количество осей:		1,8 м количество осей:		2,4 м количество осей:		3,0 м количество осей:		3,7 м количество осей:	
	6	7	6	7	6	7	6	7	6	7
Диапазон измерений, м	от 0 до 1,2		от 0 до 1,8		от 0 до 2,4		от 0 до 3		от 0 до 3,7	
Допускаемая случайная погрешность измерений координат точки, мкм	0,013	0,018	0,020	0,026	0,025	0,030	0,043	0,052	0,061	0,073
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров, мкм	±0,018	±0,025	±0,029	±0,037	±0,036	±0,043	±0,061	±0,073	±0,086	±0,103
Дискретность, мм	0,001									
Максимальная скорость перемещения щупа, м/с	2									
Масса не более, кг	9,10	9,30	9,30	9,50	9,50	9,75	9,75	9,98	9,98	10,21
Габаритные размеры в упаковке не более, мм										
Длина	830		540				510			
Ширина	550		400				350			
Высота	410		1140				1550			
Требования к электропитанию:	сеть	Напряжение 110 В±10%, 240 В±10%; частота (50-60) Гц; ток не более 0,8 А; потребляемая мощность не более 200 Вт								
	комплект батарей	Номинальное напряжение 12 В, ток не более 2 А								

Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °С	от + 10 до + 30
- относительная влажность воздуха, %	до 95 (без конденсата)
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
Средний срок службы не менее, лет	5

Знак утверждения типа

наносится на эксплуатационную документацию типографским методом и на наружную сторону прибора методом наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 7

Наименование	Количество
Машина координатно-измерительная мобильная FARO	1 шт.
Установочная плита	1 шт.
Набор щупов и гаечный ключ в коробке со щупами	1 шт.
Пылезащитный чехол	1 шт.
Источник питания с электрокабелем	1 комплект
Ионно-литиевая батарея	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 комплект
Методика поверки МП 2512-0009-2009	1 экз.

Поверка

осуществляется в соответствии с документом МП 2512-0009-2009 «ГСИ. Машины координатные измерительные мобильные мод. FARO Gage, FARO Gage – PLUS, FARO PowerGage, Fusion FaroArm, Quantum FaroArm, FaroArm Platinum. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» 15.06.2009 г.

Основные средства поверки:

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

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в документе «Машины координатные измерительные мобильные мод. FARO Gage, FARO Gage – PLUS, FARO PowerGage, Fusion FaroArm, Quantum FaroArm, FaroArm Platinum. Руководство по эксплуатации»

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к машинам координатным измерительным мобильным мод. FARO Gage, FARO Gage – PLUS, FARO PowerGage, Fusion FaroArm, Quantum FaroArm, FaroArm Platinum

ГОСТ Р 8.763-2011 «Государственная система обеспечения единства измерений. 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 «FARO Technologies Inc.», Швейцария

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при выполнении работ по оценке соответствия продукции и иных объектов обязательным требованиям в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.

Изготовитель

Фирма «FARO Technologies Inc.», Швейцария
125 Technology Park,
Lake Mary, FL32746/ Switzerland
Tel: 00800-3276-7253
Web-site: <http://www.faro.com/>

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Менделеева»
Адрес: 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., 19
Тел.: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14
E-mail: info@vniim.ru
Сайт: <http://www.vniim.ru>
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению
испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «___» _____ 2014 г.