

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Системы фотограмметрические V-STARs

#### Назначение средства измерений

Системы фотограмметрические V-STARs (далее по тексту – система) предназначены для измерений геометрических размеров и формы поверхностей объектов сложной формы, отклонений формы и расположения поверхностей элементов деталей, перемещений объектов и систем, вызванных изменением температуры или нагрузки; в цехах предприятий авиастроения, космонавтики, автомобилестроения; на предприятиях тяжелого машиностроения, кораблестроения, ядерной энергетики, гидро- и ветроэнергетики, производства антенн и прокладки трубопроводов.

#### Описание средства измерений

Системы фотограмметрические V-STARs представляют собой бесконтактные фотоизмерители геометрических элементов изделий. Модификации системы V-STARs различаются используемыми цифровыми камерами INCA3, DYNAMO D5, DYNAMO D12, Nikon D700, что определяет различие в угловом поле зрения и погрешности измерений.

Принцип действия системы основан на преобразовании изображения одного и того же объекта, снятого с нескольких точек, в трехмерный объект, представляющий собой облако точек.

Система V-STARs включает в себя одну или несколько камер, проектор PRO-SPOT, направляющий на объект мощный поток света, либо проецирующий через специальные слайды до 23000 светящихся точек, программное обеспечение для обработки результатов измерений, а также большое количество различных маркеров, отражателей, щупов и аксессуаров, облегчающих процесс измерений.

Основным элементом системы V-STARs является специальная цифровая камера с калиброванным широкоугольным объективом, которая заключена в прочный корпус, что позволяет применять ее в производственных условиях. Камера имеет функцию "самокалибровки", лазерные указатели (кроме камер Nikon D700), большой LCD дисплей (кроме камер DYNAMO). Изображения с камер INCA3 и Nikon D700 могут, как записываться на Flash-носитель, так и передаваться по Wi-Fi протоколу. Камеры DYNAMO D5, DYNAMO D12 передают изображение непосредственно на компьютер в режиме реального времени по стандартному кабелю, который также является кабелем питания. INCA3 объединяет в себе современный специализированный черно-белый CCD сенсор, разрешением 8 миллионов пикселей, и мощный компьютер, отличающийся компактностью и повышенной защищенностью от неблагоприятных условий производства. Камера может работать в режимах on-line и off-line. В режиме off-line изображения сохраняются на съемном цифровом носителе. INCA3 использует сжатие изображений, позволяющее сохранять сотни фотографий на цифровом носителе. В on-line режиме изображения передаются по беспроводному протоколу либо по сетевому кабелю на компьютер с программным обеспечением V-STARs. В этом режиме система может работать с несколькими камерами. В данном случае измеряемый объект обклеивается единичными отражающими маркерами и специальными закодированными мишенями для сшивки снимков и получения облака точек. Для получения большого количества точек на объект с помощью проектора PRO-SPOT проецируется частая сетка из ярких светящихся точек (рис. 1 б). Для измерения мелких элементов (отверстий, пазов и т.д.) применяются специальные щупы с различными наконечниками. Системы работают в неподвижном (укреплены на штативах) и в подвижном (камера в руках оператора) режимах.

Программное обеспечение V-STARs обрабатывает полученные изображения, в результате такой обработки получается облако точек, которое накладывается на CAD – модель для получения цветной карты отклонений формы поверхности (рис. 1 в).

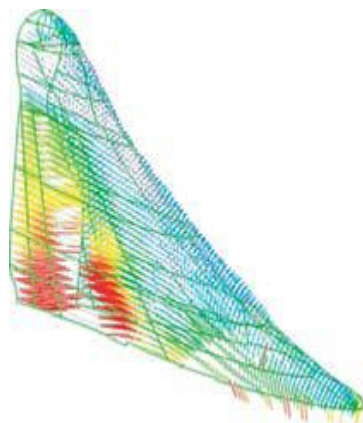
Система V-STARS является мобильной, поставляется, хранится и транспортируется для использования упакованной в кейсы.



а)



б)



в)

Рис. 1 - Внешний вид системы фотограмметрической V-STARS (а) и пример использования ее в рабочем положении (б, в)

### Программное обеспечение

Системы имеют в своем составе программное обеспечение V-STARS, разработанное для конкретной измерительной задачи, осуществляющее сбор и обработку измерительных данных 3D объекта, что является основной функцией средства измерений.

Средства для программирования или изменения метрологически значимых функций отсутствуют.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1:

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
V-STARS	V-STARS	V4.70.xx	D5053826	MD5

Установить программное обеспечение может только специалист, имеющий регистрационный номер, номер лицензии и специальный ключ безопасности.

Программное обеспечение и его окружение являются неизменными, средства для программирования или изменения метрологически значимых функций отсутствуют.

Защита программного обеспечения систем фотограмметрических V-SNARS соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

**Метрологические и технические характеристики**  
Таблица 2

Тип камеры	INCA3	DYNAMO		DYNAMO D12	Nikon D700			
		D5-M	D5-W		N	Silver	Gold	Platinum
Диапазон измерений, м	От 0,5 до 100	От 0,5 до 100		От 0,5 до 100	От 0,5 до 100			
Разрешение сенсора, Мпиксель	8	5		12	12,1	12,1	12,1	36
Поле зрения,... °								
-ширина	77	55	72	72	66	66	74	74
-высота	56	48	58	58	45	45	53	53
Предел допускаемой абсолютной погрешности при работе с одной камерой	5 мкм+5 мкм/м	7 мкм+7 мкм/м		5 мкм+5 мкм/м	8 мкм+8 мкм/м	10 мкм+10 мкм/м	7 мкм+7 мкм/м	5 мкм+5 мкм/м
Предел допускаемой абсолютной погрешности при работе с несколькими камерами, мкм	10 мкм+10 мкм/м	14 мкм+14 мкм/м		10 мкм+10 мкм/м	-			
Габаритные размеры, мм		Без вспышки	Со вспышкой	Без вспышки	Со вспышкой			
-длина;	210	173	173	183	183	150		
- ширина;	125	81	81	94	119	150		
- высота	135	54	95	81	119	125		
Масса, кг, не более	1,8	1,25		1,25	1,5			
Диапазон рабочих температур, ° С	От +15 до +25	От +15 до +25		От +15 до +25	От 15 до +25			
Относительная влажность воздуха, %, не более	95, без конденсата	95, без конденсата		95, без конденсата	95, без конденсата			
Питание	6-15 В, 15-25 Вт, Li-ion аккумулятор	220 В, Питание по кабелю		6-15 В, 15-25 Вт, Li-ion аккумулятор				

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом, а также на боковую поверхность корпуса камеры системы методом наклейки.

### Комплектность средства измерений

Таблица 3

Модель камеры	INCA3	DYNAMO D5 или DYNAMO D12	Nikon D700
Стробоскопическая вспышка для камер	2 шт.	2 шт.	
PC диск	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Сетевая карта	2 шт.		
Сетевой адаптер	2 шт.		1 шт.
Аккумулятор	3 шт.		2 шт.
Зарядное устройство	2 шт.		1 шт.
Набор соединительных кабелей для камер,	1 шт.	1 шт.	
Беспроводной маршрутизатор	1 шт.		2 шт.
Контроллер		1 шт.	
Программное обеспечение V-STARs	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экз.	1 экз.	1 экз.
Методика поверки	1 экз.	1 экз.	1 экз.
Чемодан для хранения и транспортировки системы	1 шт.	1 шт.	1 шт.

### Поверка

осуществляется в соответствии с документом МП 56543-14 «Системы фотограмметрические V-STARs. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в сентябре 2013 г.

Основные средства поверки: Меры Scale Bar для поверки систем фотограмметрических V-STARs (Госреестр № 55888-13)

### Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методе измерений приведены в Руководстве по эксплуатации «Системы фотограмметрические V-STARs. РЭ».

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам фотограмметрическим V-STARs

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.

**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 Geodetic Systems Inc., США  
1511 Riverview Drive, Melbourne, FL,  
USA 32901.

**Заявитель**

ООО «ТЕСИС»  
125083, г. Москва, ул. Юннатов, 18, офис 701  
Тел/факс: (495) 612 44 22, 612 42 62,  
E-mail: [info@tesis.com.ru](mailto:info@tesis.com.ru), [www.tesis.com.ru](http://www.tesis.com.ru)

**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.