

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Системы оптические координатно-измерительные топометрические ATOS

#### Назначение средства измерений

Системы оптические координатно-измерительные топометрические ATOS (далее - системы) предназначены для измерений геометрических параметров поверхностей сложной формы.

#### Описание средства измерений

Принцип действия систем основан на проецировании структурированного света на сканируемый объект. Контрастное изображение, спроецированное на объект, формирует на поверхности кодированный паттерн, что даёт возможность воссоздать его объемную форму благодаря цифровым камерам, которые снимают изображения под углом к источнику света. Получение полной объемной модели объекта заключается в проведении серии снимков, сделанных с разных сторон, и их последующем объединении в единое целое.

Системы оптические координатно-измерительные топометрические ATOS состоят из сенсора ATOS с двумя камерами, модулем проектора, контроллером, блоком питания, а также компьютера и стойки или штатива для крепежа сенсора (Рисунок 1).



Рисунок 1 – Общий вид систем оптических координатно-измерительных топометрических ATOS а) на стойке, б) на штативе

При объединении данных в массив для каждой области формируются трехмерные координаты точек поверхности сканируемого объекта в единой системе координат (по осям X, Y и Z), которые вычисляются на основании кривых линий интерференционных изображений, полученных с камер.

После сканирования и обработки цифровых изображений система получает данные с видимой части поверхности объекта в виде массива («облака») точек, в котором для каждой точки известны ее трехмерные координаты.

Сбор и объединение отдельных сканирований происходит автоматически.

Системы выпускаются в 5 модификациях: ATOS Compact Scan, ATOS Triple Scan, ATOS Core, ATOS Capsule, ATOS 5, каждая из которых имеет несколько исполнений отличающихся друг от друга измерительными объемами, шагом дискретности между измеряемыми точками и разрешением матриц цифровых камер. Дополнительно для сканирования крупногабаритных объектов (превышающих измерительный объем в три и более раз) системы ATOS могут поставляться в конфигурациях XL или Plus в комплекте с фотограмметрической системой.

Модификация ATOS Compact Scan включает сенсор ATOS Compact Scan 5М (Рисунок 2а) или ATOS Compact Scan 8М (Рисунок 2б) или ATOS Compact Scan 12М (Рисунок 2в).

Модификация ATOS Triple Scan включает сенсор ATOS II (Рисунок 2г) или ATOS III (Рисунок 3д) или ATOS 16М (Рисунок 2е). На сенсоре ATOS II может быть нанесена маркировка заводом изготовителем ATOS II Rev.02 или ATOS II Rev.02.1 или ATOS II Rev.02.2. Сенсор ATOS III может маркироваться заводом-изготовителем ATOS III Rev.02 или ATOS III Rev.02.1 или ATOS III Rev.02.2.

Модификация ATOS Core включает сенсор ATOS Core 5М (Рисунок 2ж), или ATOS Core 2М (Рисунок 2з) с маркировкой завода-изготовителя ATOS Core n (где n обозначение измерительного объёма) Rev.02 или Rev.02.1. Модификации отличаются программным ограничением разрешения камеры 2мп и 5мп.

Модификация ATOS Capsule включает сенсор ATOS Capsule 8М (Рисунок 2и), или ATOS Capsule 12М (Рисунок 2к).

Модификация ATOS 5 включает сенсор ATOS 5 (Рисунок 2л), или ATOS 5 8М (Рисунок 2м), или ATOS 5X (Рисунок 2н).

Для ATOS Compact Scan и ATOS Triple Scan возможно проводить измерения с расстояниями между камерами SO, 300, 400, 500, 800.



а) ATOS Compact Scan 5М



б) ATOS Compact Scan 8М



в) ATOS Compact Scan 12М



г) ATOS II Triple Scan



д) ATOS III Triple Scan



е) ATOS Triple Scan 16М



Рисунок 2 - Общий вид сенсоров систем ATOS

Системы могут работать как в ручном режиме на стойке или штативе, так и (за исключением модификации ATOS Compact Scan) комплектоваться комплексом для автоматизированных измерений ScanBox (Рисунок 4). ScanBox состоит из робота манипулятора с 6 степенями подвижности, на который устанавливается сенсор ATOS и механизированного поворотного стола. ATOS ScanBox используется для автоматизации процесса сбора данных и не влияет на метрологические характеристики устанавливаемого на него сенсора.



Рисунок 4 - Общий вид сенсоров систем ATOS при размещении на роботе-манипуляторе ScanBox

Опломбирование КИМ от несанкционированного доступа не предусмотрено.

### Программное обеспечение

ATOS Professional, GOM Inspect professional, GOM inspect и GOM Scan представляют собой встроенное программное обеспечение.

ПО GOM Scan позволяет получать сканы трехмерных данных поверхности объекта, автоматически сшивать их, преобразовывать в облако точек, и сохранять в виде файла трехмерного облака точек в универсальных форматах.

ПО ATOS Professional позволяет получать сканы трехмерных данных с поверхности объекта, автоматически сшивать их, преобразовывать в облако точек, и сохранять в виде файла трехмерного облака точек в универсальных форматах, производить измерения деталей, создавать системы координат на базе имеющихся данных, применять допуски (прямоугольные и GD&T), а также строить графические отчеты.

ПО GOM Inspect Professional позволяет сохранять отсканированные данные в виде файла трехмерного облака точек в универсальных форматах, производить измерения деталей, создавать системы координат на базе имеющихся данных, применять допуски (прямоугольные и GD&T), а также строить графические отчеты.

ПО GOM Inspect позволяет сохранять отсканированные данные в виде файла трехмерного облака точек в универсальных форматах, производить измерения деталей, создавать системы координат на базе имеющихся данных, применять допуски (прямоугольные и GD&T), а также строить графические отчеты.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	ATOS Professional	GOM Scan	GOM inspect	GOM inspect professional
Идентификационное наименование ПО				
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V. 2018 и выше	V. 2018 и выше	V. 2018 и выше	V. 2018 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-			

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

Уровень защиты программного обеспечения оценивается как «высокий» по Р 50.2.077-2014.

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 2 - Метрологические и технические характеристики систем с учетом используемого сенсора при температуре воздуха от плюс 15 до плюс 25 °С и относительной влажности воздуха не более 85%

Модификация, исполнение	Название измерительного объема (Маркировка объектива)	Измерительный объем, мм <sup>3</sup>	Настроечный объект	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении отклонений формы, ± мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении отклонений диаметра, ± мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении расстояния, ± мм	
АТОС 5	MV1000	1000x750x750	Панель	0,0100	0,0250	0,0380	
	MV700	700x530x520	Панель	0,0080	0,0190	0,0280	
	MV500	500x370x370	Панель	0,0070	0,0150	0,0220	
	MV320	320x240x240	Панель	0,0050	0,0110	0,0160	
	MV170	170x130x130	Панель	0,0040	0,0080	0,0110	
АТОС 5 8М	MV1000	1000x750x750	Панель	0,0100	0,0250	0,0380	
	MV700	700x530x520	Панель	0,0080	0,0190	0,0280	
	MV500	500x370x370	Панель	0,0070	0,0150	0,0220	
	MV320	320x240x240	Панель	0,0050	0,0110	0,0160	
	MV170	170x130x130	Панель	0,0040	0,0080	0,0110	
АТОС 5Х	MV1000	1000x750x750	Панель	0,0100	0,0250	0,0380	
	MV700	700x530x520	Панель	0,0080	0,0190	0,0280	
	MV500	500x370x370	Панель	0,0070	0,0150	0,0220	
	MV320	320x240x240	Панель	0,0050	0,0110	0,0160	
АТОС Triple Scan 16М	400	MV850	810x610x500	Панель	0,0090	0,0220	0,0330
		MV560	535x400x320	Панель	0,0070	0,0160	0,0240
		MV320	320x240x200	Панель	0,0050	0,0110	0,0160
	SO	MV170	170x130x100	Панель	0,0030	0,0060	0,0080

Продолжение таблицы 2

Модификация, исполнение		Название измерительного объема (Маркировка объектива)	Измерительный объем, мм <sup>3</sup>	Настроечный объект	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении отклонений формы, ± мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении отклонений диаметра, ± мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении расстояния, ± мм
АТOS III Triple Scan	800	MV2000	2000x1500x1500	Крест	0,0400	0,1300	0,2530
		MV1400	1400x1050x1050	Крест	0,0210	0,0540	0,1280
		MV1000	1000x750x750	Панель	0,0110	0,0280	0,0430
		MV1000	1000x750x750	Крест	0,0110	0,0280	0,0650
		MV560	560x420x420	Панель	0,0080	0,0190	0,0290
		MV560	560x420x420	Крест	0,0080	0,0190	0,0430
	400	MV1400	1400x1050x1050	Крест	0,0260	0,0660	0,1550
		MV1000	1000x750x750	Панель	0,0150	0,0380	0,0580
		MV1000	1000x750x750	Крест	0,0150	0,0380	0,0860
		MV700	700x530x520	Панель	0,0080	0,0190	0,0280
		MV700	700x530x520	Крест	0,0080	0,0190	0,0430
		MV560	560x420x420	Панель	0,0070	0,0160	0,0240
		MV560	560x420x420	Крест	0,0070	0,0160	0,0360
		MV320	320x240x240	Панель	0,0050	0,0110	0,0160
	SO	MV170	170x130x130	Панель	0,0040	0,0080	0,0110
		MV320	320x240x240	Панель	0,0060	0,0140	0,0190
		MV170	170x130x130	Панель	0,0030	0,0060	0,0080
		MV100	100x75x70	Панель	0,0030	0,0050	0,0050
		MV60	60x45x35	Панель	0,0026	0,0050	0,0040
			MV38	38x29x15	Панель	0,0026	0,0050

Продолжение таблицы 2

Модификация, исполнение		Название измерительного объема (Маркировка объекта)	Измерительный объем, мм <sup>3</sup>	Настроечный объект	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении отклонений формы, ± мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении отклонений диаметра, ± мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении расстояния, ± мм
ATOS II Triple Scan	800	MV2000	2000x1500x1500	Крест	0,0470	0,1500	0,2970
		MV1400	1400x1050x1050	Крест	0,0240	0,0620	0,1490
		MV1000	1000x750x750	Панель	0,0130	0,0320	0,0750
		MV1000	1000x750x750	Крест	0,0130	0,0320	0,0500
		MV560	560x420x420	Панель	0,0090	0,0210	0,0320
		MV560	560x420x420	Крест	0,0090	0,0210	0,0490
	400	MV1400	1400x1050x1050	Панель	0,0300	0,1530	0,1830
		MV1000	1000x750x750	Панель	0,0180	0,0430	0,0680
		MV1000	1000x750x750	Крест	0,0180	0,0430	0,1010
		MV700	700x530x520	Панель	0,0090	0,0400	0,0330
		MV700	700x530x520	Крест	0,0090	0,0400	0,0500
		MV560	560x420x420	Панель	0,0080	0,0180	0,0270
		MV560	560x420x420	Крест	0,0080	0,0180	0,0410
		MV320	320x240x240	Панель	0,0060	0,0130	0,0180
	SO	MV170	170x130x130	Панель	0,0040	0,0090	0,0120
		MV320	320x240x240	Панель	0,0070	0,0160	0,0220
		MV170	170x130x130	Панель	0,0030	0,0070	0,0090
		MV100	100x75x70	Панель	0,0030	0,0050	0,0060
		MV60	60x45x35	Панель	0,0030	0,0050	0,0040
			MV38	38x29x15	Панель	0,0026	0,0050

Продолжение таблицы 2

Модификация, исполнение		Название измерительного объема (Маркировка объекта)	Измерительный объем, мм <sup>3</sup>	Настроечный объект	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении отклонений формы, ± мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении отклонений диаметра, ± мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении расстояния, ± мм
ATOS Compact Scan 12M	500	MV1200	1200x900x880	Панель/Крест	0,0260	0,0840	0,1050
		MV700	700x500x500	Панель/Крест	0,0190	0,060	0,0750
	300	MV600	600x500x420	Панель/Крест	0,0100	0,0290	0,0350
		MV350	350x250x250	Панель/Крест	0,0070	0,0190	0,0230
		MV170	170x130x115	Панель	0,0050	0,0120	0,0140
	SO	MV170	170x130x80	Панель	0,0040	0,0100	0,0110
		MV80	80x60x60	Панель	0,0030	0,0060	0,0060
MV45		45x30x15	Панель	0,0030	0,0050	0,0040	
ATOS Compact Scan 8M	500	MV1200	1200x900x880	Панель/Крест	0,0260	0,084	0,1050
		MV700	700x500x500	Панель/Крест	0,0190	0,060	0,0750
	300	MV600	600x500x420	Панель/Крест	0,0100	0,0290	0,0350
		MV350	350x250x250	Панель/Крест	0,0070	0,0190	0,0230
		MV170	170x130x115	Панель	0,0050	0,0120	0,0140
	SO	MV170	170x130x80	Панель	0,0040	0,0100	0,0110
		MV80	80x60x60	Панель	0,0030	0,0060	0,0060
MV45		45x30x15	Панель	0,0030	0,0050	0,0040	



Продолжение таблицы 2

Модификация, исполнение		Название измерительного объема (Маркировка объектива)	Измерительный объем, мм <sup>3</sup>	Настроечный объект	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении отклонений формы, ± мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении отклонений диаметра, ± мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении расстояния, ± мм
ATOS Compact Scan 5M	500	MV1200	1200x900x900	Панель/Крест	0,0260	0,0840	0,1050
		MV800	800x600x600	Панель/Крест	0,0190	0,060	0,0750
		MV600	600x500x420	Панель/Крест	0,0110	0,0320	0,0400
		MV300	300x230x230	Панель/Крест	0,0070	0,0200	0,0250
	300	MV600	600x500x420	Панель/Крест	0,0100	0,0290	0,0350
		MV300	300x230x230	Панель/Крест	0,0060	0,0170	0,0200
		MV150	150x110x110	Панель	0,0050	0,0110	0,0130
	SO	MV150	150x110x110	Панель	0,0040	0,0090	0,0100
		MV70	70x50x50	Панель	0,0030	0,0060	0,0060
		MV40	40x30x20	Панель	0,0026	0,0050	0,0040
ATOS Capsule 12M		MV320	320x240x230	Панель	0,0060	0,0150	0,0190
		MV200	200x140x140	Панель	0,0030	0,0080	0,0090
		MV120	120x80x60	Панель	0,0030	0,0050	0,0060
		MV70	70x50x40	Панель	0,0030	0,0040	0,0040
		MV40	40x30x15	Панель	0,0026	0,0040	0,0040
ATOS Capsule 8M		MV320	320x240x230	Панель	0,0060	0,0150	0,0190
		MV200	200x140x140	Панель	0,0030	0,0080	0,0090
		MV120	120x80x60	Панель	0,0030	0,0050	0,0060
		MV70	70x50x40	Панель	0,0030	0,0040	0,0040
		MV40	40x30x15	Панель	0,0026	0,0040	0,0040

Продолжение таблицы 2

Модификация, исполнение	Название измерительного объема (Маркировка объектива)	Измерительный объем, мм <sup>3</sup>	Настроечный объект	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении отклонений формы, ± мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении отклонений диаметра, ± мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении расстояния, ± мм
ATOS Core 5M	MV500	500x380x380	Панель	0,0130	0,0560	0,0530
	MV300	300x230x230	Панель	0,0060	0,0270	0,0200
	MV185	185x140x140	Панель	0,0050	0,0160	0,0140
	MV200	200x150x150	Панель	0,0040	0,0150	0,0120
	MV135	135x100x100	Панель	0,0030	0,0120	0,0090
	MV80	80x60x60	Панель	0,0030	0,0080	0,0060
	MV45	45x30x25	Панель	0,0026	0,0060	0,0040
ATOS Core 2M	MV500	500x380x380	Панель	0,0130	0,0560	0,0530
	MV300	300x230x230	Панель	0,0060	0,0270	0,0200
	MV185	185x140x140	Панель	0,0050	0,0160	0,0140
	MV200	200x150x150	Панель	0,0040	0,0150	0,0120
	MV135	135x100x100	Панель	0,0030	0,0120	0,0090
	MV80	80x60x60	Панель	0,0030	0,0080	0,0060
	MV45	45x30x25	Панель	0,0026	0,0060	0,0040

Таблица 3 – Технические характеристики систем

Наименование характеристик	Значения
Расстояние до измеряемого объекта, мм	от 290 до 2330
Время выполнения одного скана, с	от 0,2 до 3
Разрешающая способность камер, пикселей	от 200000 до 16000000
Габаритные размеры сенсорной головки, не более, мм <ul style="list-style-type: none"> <li>· длина,</li> <li>· ширина (в зависимости от держателя камер)</li> <li>· высота</li> </ul>	350 970 300
Масса сенсорной головки, не более, кг	16
Передача изображений и управляющих сигналов	Через интерфейс Ethernet Gigabit/ Optical interface
Диапазон рабочих напряжений, В	от 90 до 240
Потребляемая мощность, В А	от 120 до 300
Мощность излучения, мВт, не более	0,39
Длина волны, нм	650
Класс безопасности	1
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %, без конденсата, не более	от +5 до +40  85

#### Знак утверждения типа

наносится на руководство по эксплуатации систем оптических координатно-измерительных топометрических ATOS типографским способом.

#### Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система ATOS в соответствии с модификацией		1 шт.
фотограмметрическая система (для конфигурации XL или ATOS Plus) <sup>1)</sup>	-	1 шт.
Стойка или штатив		1 шт.
комплект специальных приспособлений (адаптеров) <sup>1)</sup>		1 компл.
комплект самоклеящихся точечных маркеров <sup>1)</sup>		2 компл.
Настроечный объект (панель или крест)		1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	МП 203-56-2018	1 экз.

<sup>1)</sup> – поставляется по дополнительному заказу

#### Поверка

осуществляется по документу МП 203-56-2018 «Системы оптические координатно-измерительные топометрические ATOS. Методика поверки» утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 15 ноября 2018 г.

**Основные средства поверки:**

Для систем ATOS TripleScan 16M MV170/SO; ATOS III TripleScan MV38/SO, MV60/SO, MV100/SO, MV170/SO; ATOS II TripleScan MV38/SO, MV60/SO, MV100/SO, MV170/SO; ATOS Compact Scan 12M MV45/SO, MV80/SO; ATOS Compact Scan 8M MV45/SO, MV80/SO; ATOS Compact Scan 5M MV40/SO, MV70/SO; ATOS Capsule 12M MV40/SO, MV70/SO, MV120/SO, MV200/SO; ATOS Capsule 8M MV40/SO, MV70/SO, MV120/SO, MV200/SO; ATOS Core 5M MV45, MV80, MV 135; ATOS Core 2M MV45, MV80, MV 135:

-Мера – пространственный эталон из комплекта мер для поверки систем оптических координатно- измерительных топометрических ATOS (рег.№ 54216-13)

Для всех остальных систем:

- Меры для поверки систем ATOS (рег. №73210-18)

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемой КИМ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам оптическим координатно-измерительным топометрическим ATOS**

Техническая документация фирмы – изготовителя

**Изготовитель**

ГОМ GmbH, Германия

Адрес: Schmitzstraße 238122 Braunschweig Germany

Телефон:+49 (0) 531 390 29 0, факс:+49 (0) 531 390 29 15

Web-сайт: [www.gom.com](http://www.gom.com)

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Оптические измерительные машины»  
(ООО «ОИМ»)

ИНН 7726404920

Адрес: 117587, г. Москва, Варшавское шоссе, д.118, корп. 1, 9 этаж, пом. ХЛ1, комн 3

Телефон/факс: +7 (495) 764-60-00

Web-сайт: [www.oim3d.com](http://www.oim3d.com)

E-mail: [info@oim3d.com](mailto:info@oim3d.com)

**Испытательный центр**

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

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

Телефон: +7 (495) 437-55-77, факс: +7 (495) 437-56-66

Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

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 29.03.2018 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.