

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы мобильного сканирования АГМ-МС3.100, АГМ-МС3.101, АГМ-МС3.200, АГМ-МС3.201

### Назначение средства измерений

Системы мобильного сканирования АГМ-МС3.100, АГМ-МС3.101, АГМ-МС3.200, АГМ-МС3.201 (далее - сканеры) предназначены для измерения приращения координат, а также для определения трехмерных координат точек земной поверхности, инженерных объектов и сооружений с борта транспортного средства (автомобильного, пешего, воздушного, в том числе беспилотного).

### Описание средства измерений

Принцип действия сканеров основан на использовании вращающегося зеркала, угол поворота которого измеряется кодовым датчиком (энкодером), установленным на оси вращения. При движении транспортного средства в трехмерном пространстве сканирующий пучок импульсного лазерного излучения направляется на объекты местности в плоскости, перпендикулярной оси вращения зеркала. Отраженные сигналы регистрируются приемником излучения и преобразуются в цифровую форму.

Конструктивно сканеры состоят из:

- сканирующего блока, предназначенного для измерений дальности от центра сканирования до точки отражения лазерных лучей от объекта;
- системы инерциальной навигации, содержащей высокоточный ГНСС-приемник (ГЛОНАСС, GPS) и инерциальную систему, предназначенную для построения на основе результатов измерений цифровой трехмерной модели реальной поверхности сканируемых объектов.

Система инерциальной навигации определяет координаты транспортного средства в геоцентрической системе координат с помощью GNSS-приемника, а с помощью инерциальной системы (состоящей из триады акселерометров и триады гироскопов) фиксирует угловые скорости и линейные ускорения.

Данные измерений всех компонентов сканера синхронизируются по времени и записываются во внутреннюю память. Запись данных измерений сканера в движении осуществляется оператором с помощью мобильного устройства по связи Wi-Fi.

Определение взаимного положения антенны GNSS-приемника и инерциальной системы производится при изготовлении системы с использованием средств, не входящих в состав системы. Ориентация системы координат инерциальной системы относительно блока сканера вычисляется при заводской калибровке инерциальной системы.

При постобработке по данным инерциальной навигационной системы вычисляется точная траектория движения транспортного средства в системе координат (с учетом угловой ориентации в трехмерном пространстве), а по данным лазерного сканера строится цифровая трехмерная модель сканируемых объектов.

Сканеры выпускаются в четырех модификациях – АГМ-МС3.100, АГМ-МС3.101, АГМ-МС3.200, АГМ-МС3.201, которые отличаются диапазоном измерений дальности, диапазоном сканирования в горизонтальной плоскости и погрешностью измерения координат точек в плане и по высоте.

Общий вид сканера с указанием мест пломбировки от несанкционированного доступа и места нанесения знака утверждения типа приведен на рисунках 1 и 2.



а – место пломбировки  
б – место нанесения наклейки со знаком утверждения типа (передняя панель)

Рисунок 1 – Общий вид сканера со стороны задней панели



Рисунок 2 – Общий вид сканера со стороны боковой панели

На передней панели сканера расположен лазерный дальнометрический сканер.

На задней панели сканера расположены:

- три светодиодных индикатора: статуса работы сканера; статуса работы Wi-Fi; статуса подключения питания;

- разъем для подключения внешнего питания;

- разъем для подключения внешней камеры;

- служебный разъем;

- функциональная кнопка для включения и выключения сканера.

На боковой панели расположен разъем для подключения внешней GNSS-антенны.

На верхней панели располагаются четыре монтажных отверстия.

### Программное обеспечение

Сканеры поставляются со встроенным Ms3\_fw и внешним Novatel Inertial Explorer, AGM Scan Works программным обеспечением (ПО).

ПО Ms3\_fw отвечает за синхронизацию компонентов сканера.

ПО Novatel Inertial Explorer используется для расчета траектории в режиме постобработки по данным системы инерциальной навигации, базовых станций, точным эфемеридам спутников навигационных систем и другой вспомогательной информации.

ПО AGM Scan Works используется для вывода точек лазерного отражения в системе координат UTM.

Метрологически значимая часть ПО сканеров и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077 – 2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	Идентификационное наименование ПО	ms7_fw	AGM ScanWorks
Номер версии (идентификационный номер ПО)	2.0 и выше	4.0 и выше	8.5 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-	-	-

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики для модификаций			
	АГМ-МС3.100	АГМ-МС3.101	АГМ-МС3.200	АГМ-МС3.201
Диапазон измерений дальности, м	от 0,5 до 100	от 0,5 до 100	от 0,5 до 200	от 0,5 до 200
Доверительные границы абсолютной погрешности измерений координат точек (при доверительной вероятности 0,67)*, мм: - в плане*** - по высоте***	$\pm(15+1,0 \cdot 10^{-3} \cdot D)**$ $\pm(15+1,0 \cdot 10^{-3} \cdot D)$	$\pm(15+0,5 \cdot 10^{-3} \cdot D)$ $\pm(15+0,5 \cdot 10^{-3} \cdot D)$	$\pm(15+1,0 \cdot 10^{-3} \cdot D)$ $\pm(15+1,0 \cdot 10^{-3} \cdot D)$	$\pm(15+0,5 \cdot 10^{-3} \cdot D)$ $\pm(15+0,5 \cdot 10^{-3} \cdot D)$
Диапазон сканирования в горизонтальной плоскости, градус	от 0 до 360			от 0 до 60
<p>* Системы обеспечивают детальность и четкость сканирования при скоростях транспортного средства (автомобильного, пешего, воздушного, в том числе беспилотного) до 80 км/ч; ** D – измеряемое расстояние, мм *** В собственной системе координат системы мобильного сканирования</p>				

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянного тока, В	от 10 до 14
Диапазон рабочих температур, °С	от -10 до +45
Габаритные размеры, мм, не более:	
- длина	140
- ширина	145
- высота	165
Масса, кг, не более	1,5

### Знак утверждения типа

наносится на заднюю панель сканера и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4

Наименование	Обозначение	Количество
1 Система мобильного сканирования в составе:	АГМ-МС3.100, или АГМ-МС3.101, или АГМ-МС3.200, или АГМ-МС3.201	1 шт.
1.1 Сканирующий блок		1 шт.
1.2 Внешняя батарея		1 шт.
1.3 Зарядное устройство		1 шт.
1.4 Кабель питания		1 шт.
2 Программное обеспечение	ms3_fw	1 шт.

Продолжение таблицы 4

Наименование	Обозначение	Количество
3 Программное обеспечение (на компакт-диске)	AGM ScanWorks	1 шт.
4 Программное обеспечение (на компакт-диске)	Novatel Inertial Explorer	1 шт.
5 Руководство по эксплуатации. (на компакт-диске)	Системы мобильного сканирования АГМ-МС3.100, АГМ-МС3.101, АГМ-МС3.200, АГМ-МС3.201	1 экз.
6 Паспорт		1 экз.
7 Инструкция. Системы мобильного сканирования АГМ-МС3.100, АГМ-МС3.101, АГМ-МС3.200, АГМ-МС3.201. Методика поверки	651-18-051 МП	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу 651-18-051 МП «Инструкция. Системы мобильного сканирования АГМ-МС3.100, АГМ-МС3.101, АГМ-МС3.200, АГМ-МС3.201. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» 10 июля 2018 г.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон 2-го разряда по ГОСТ Р 8.750-2011 – совокупность опорных пунктов в диапазоне от 1 до 30 км с известными значениями координат в системах координат ПЗ-90.11, ГСК-2011, WGS-84: предел допускаемой абсолютной погрешности измерений взаимного положения смежных пунктов в диапазоне длин от 1 до 30 км  $(1+1 \cdot 10^{-7} \cdot L)$  мм, где L – расстояние между пунктами в мм; абсолютная погрешность определения координат геодезических пунктов не более 10 мм;

- эталон длины 1-го разряда по ГОСТ Р 8.750-2011 – тахеометр электронный – СКП измерений расстояний не более  $(1+1 \cdot 10^{-6} \cdot D)$  мм, где D - измеряемое расстояние;

- рабочий эталон 2-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений плоского угла, утвержденной приказом Росстандарта № 22 от 19.01.2016 г. - тахеометр электронный, доверительная погрешность (при доверительной вероятности 0,99) составляет от 0,4 до 2,0", СКП измерений расстояний не более  $(1+1 \cdot 10^{-6} \cdot D)$  мм, где D - измеряемое расстояние;

- GNSS-приемник спутниковый геодезический многочастотный SIGMA: доверительные границы абсолютной погрешности определения длины базиса (при доверительной вероятности 0,997)  $\pm 3 \cdot (2,5 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D)$  мм в плане,  $\pm 3 \cdot (5 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D)$  мм по высоте; доверительные границы абсолютной погрешности определения координат (при доверительной вероятности 0,997)  $\pm 750$  мм в плане,  $\pm 1500$  мм по высоте; регистрационный номер 40862-09 в Федеральном информационном фонде.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого сканера с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки или оттиска поверителя и на заднюю панель сканера.

**Сведения о методиках (методах) измерений** приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам мобильного сканирования АГМ-МС3.101, АГМ-МС3.101, АГМ-МС3.200, АГМ-МС3.201**

ГОСТ Р 8.750-2011 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для координатно-временных средств измерений

Системы мобильного сканирования АГМ-МС3.100, АГМ-МС3.101, АГМ-МС3.200, АГМ-МС3.201. Технические условия. ТУ 443351-002-29612876-18

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «АГМ Системы» (ООО «АГМ Системы»)

ИНН 2312238002

Адрес: 350000, г. Краснодар, ул. Фрунзе, 22

Телефон: (861) 201-14-03

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

E-mail: [sales@agmsys.ru](mailto:sales@agmsys.ru)

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Аэрогеоматика»

(ООО «Аэрогеоматика»)

ИНН 2310143130

Адрес: 350063, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Фрунзе, д. 22/1

Телефон: (861) 276-30-30

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

E-mail: [post@aerogeomatica.ru](mailto:post@aerogeomatica.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский р-н, п/о Менделеево

Юридический адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, рабочий поселок Менделеево, промзона ВНИИФТРИ

Телефон (факс): (495) 526-63-00

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

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

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 11.05.2018 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.