

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «21» мая 2025 г. № 999

Регистрационный № 95513-25

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы лазерные координатно-измерительные сканирующие авиационные LiteMapper 5600

Назначение средства измерений

Системы лазерные координатно-измерительные сканирующие авиационные LiteMapper 5600 (далее - системы) предназначены для измерений координат точек земной поверхности и расстояний между точками земной поверхности с борта самолета или другого авиационного носителя.

Описание средства измерений

Принцип действия систем основан на использовании вращающихся оптических клиньев. Импульсы лазерного излучения проходят через оптические клинья, и направляются на объекты местности. При этом развертка и «рисунок» сканирования на местности зависят от скорости вращения клиньев. Стандартный «рисунок» – круговой; возможны также синусоидальный и «лепестковый». Отраженные от объектов местности сигналы улавливаются приемником излучения и преобразуются в цифровую форму. При этом также регистрируются время прохождения сигнала, углы поворота клиньев, и интенсивность отраженного сигнала. Углы поворота клиньев измеряются специальными кодовыми датчиками, установленными на оси вращения клиньев. Одновременно с этим записываются данные, поступающие от системы навигации и позиционирования – измерения от ГНСС-приемника, на основании которых вычисляются текущие координаты носителя, и измерения инерциального измерительного устройства IMU (углы наклона и ускорения относительно осей системы координат IMU). При дальнейшей пост-обработке по этим данным вычисляются уточненные координаты и углы ориентации систем (траектория). Данные всех компонентов систем синхронизированы по времени с помощью метки времени, полученной от ГНСС-приемников. Это позволяет в дальнейшем, на основании данных о положении и ориентации систем, вычислить пространственное положение каждой точки местности, от которой отразился соответствующий импульс. Таким образом, формируется так называемое «облако точек лазерных отражений (ТЛО)», то есть совокупность точек, соответствующих точкам отражения импульсов от объектов местности. Для каждой точки известны пространственные координаты, вычисленные в заданной системе координат, и интенсивность отраженного сигнала.

Управление системами осуществляется оператором со специальной консоли оператора (управляющего компьютера), соединенного кабелями с системами.

Определение взаимного положения и ориентации инерциальной системы и сканирующей системы (оптических клиньев) производится при изготовлении и заводской калибровке с использованием средств измерений, не входящих в состав систем.

Определение взаимного положения антенны ГНСС-приемника и инерциальной системы производится при установке сканеров на борту воздушного судна с использованием средств измерений, не входящих в состав систем.

Конструктивно системы построены по модульному принципу и состоят из сканирующего блока Q560, включающего в себя лазерный импульсный дальномер, узел оптико-механической развертки лазерного луча, состоящий из гальвомотора и вращающейся многогранной оптической призмы, вычислительного блока; блока системного контроллера LMControl с монитором оператора VGA Display Unit, предназначенного для управления работой системы; блока регистрации данных Data Recorder 560 (DR560-RD), предназначенного для сбора и записи данных, полученных при помощи Q560; устройства для подключения к бортовой сети воздушного судна Aircraft Connector Box; системы позиционирования и ориентации AEROcontrol, состоящей из вычислительного блока, внутри которого установлен высокоточный ГНСС-приемник, монитора оператора; системы для навигации воздушного судна CCNS4, состоящей из вычислительного блока, монитора для навигации оператора и монитора для навигации пилота; соединительных кабелей.

В передней части сканирующего блока Q560 расположен лазерный дальномерический сканер. На торцевой передней панели сканирующего блока имеется этикетка с наименованием и адресом производителя оборудования, тип, номер изделия, установлены пневмопипель, датчик давления и влажности.

На задней панели сканирующего блока Q560 расположены:

- светодиодные индикаторы состояния системы;
- разъем для подключения внешнего питания;
- разъемы для подключения блока регистрации данных Data Recorder 560;
- разъемы для подключения к системе позиционирования и ориентации AEROcontrol;
- разъем для подключения блока системного контроллера LMControl;
- служебные разъемы;
- три держателя предохранителей;
- информационные надписи.

На передней панели блока регистрации данных Data Recorder 560 расположены:

- кнопка включения/выключения;
- информационный дисплей;
- кнопка выбора режимов отображения информации на дисплее;
- светодиодные индикаторы состояния системы;
- две шахты для устройств записи и хранения информации;
- разъем для подключения сканирующего блока Q560;
- разъем для подключения блока системного контроллера LMControl;
- служебный разъем;
- информационные надписи.

На задней панели блока регистрации данных Data Recorder 560 расположены:

- этикетка с наименованием и адресом производителя оборудования, тип, номер изделия, рабочее напряжение;
- разъем для подключения внешнего питания.
- держатель предохранителя;
- информационные надписи.

В шахтах блока регистрации данных Data Recorder 560 располагаются два устройства хранения и записи информации, на верхней панели которых имеется этикетка с наименованием и адресом производителя оборудования, тип, номер изделия.

На торцевых панелях блока системного контроллера LMControl расположены:

- этикетка с наименованием и адресом производителя оборудования, тип, номер изделия;
- разъем для подключения внешнего питания;
- разъемы для подключения блока регистрации данных Data Recorder 560;
- разъемы для подключения к системе позиционирования и ориентации AEROcontrol;
- разъем для подключения блока системного контроллера LMControl;
- служебные разъемы;

- разъем для подключения монитора;
- USB разъемы;
- информационные надписи.

На верхней панели блока системного контроллера LMControl расположены:

- три светодиодных индикатора отображающие состояние блока;
- кнопка перезагрузки/reset;
- информационные надписи.

На торцевых панелях устройства для подключения к бортовой сети воздушного судна Aircraft Connector Box расположены:

- кнопка включения/выключения системы;
- светодиодные индикаторы состояния системы;
- держатель предохранителя;
- разъемы питания компонентов системы;
- служебные разъемы;
- гравировка с наименованием и адресом производителя оборудования, тип, номер изделия;
- информационные надписи.

На передней панели вычислительного блока системы позиционирования и ориентации AEROcontrol расположены:

- светодиодные индикаторы состояния системы;
- слот для устройств записи и хранения информации;
- информационные надписи.

На задней панели расположены:

- гравировка с наименованием и адресом производителя оборудования, тип, номер изделия;
- разъем для подключения инерциального измерительного устройства IMU;
- разъем для подключения ГНСС антенны;
- разъем для подключения монитора блока системного контроллера;
- служебные разъемы;
- информационные надписи.

На передней панели инерциального измерительного устройства IMU расположены:

- гравировка с наименованием и адресом производителя оборудования, тип, номер изделия;
- информационные надписи.

На задней панели инерциального измерительного устройства IMU расположены:

- разъемы для подключения системы позиционирования и ориентации AEROcontrol;
- разъемы для подключения Aircraft Connector Box;
- два индикатора состояния блока.

Гравировка с центрами направлением осей устройства имеется со всех сторон измерительного устройства IMU.

На передней панели вычислительного блока системы навигации CCNS4 расположены:

- слот для устройств записи и хранения информации;
- светодиодные индикаторы состояния системы;
- информационные надписи.

На задней панели вычислительного блока системы навигации CCNS4 расположены:

- гравировка с наименованием и адресом производителя оборудования, тип, номер изделия;
- разъемы для подключения мониторов навигации оператора и пилота;
- разъем для подключения внешнего питания;
- разъемы для подключения к системе позиционирования и ориентации AEROcontrol.
- служебные разъемы;

- информационные надписи.

К данному типу средств измерений относятся системы лазерные координатно-измерительные сканирующие авиационные LiteMapper 5600, заводские номера 08-0111, 08-0112.

Системы не имеют специальной пломбировки, все винты, обеспечивающие доступ к компонентам, которые могут повлиять на изменение характеристик системы, заливаются специальным лаком.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер систем размещается на торцевой передней панели корпуса сканирующего блока в числовом формате в виде наклейки типографским способом.

Общий вид сканирующей системы с блоками приведен на рисунке 1. Общий вид регистратора данных с устройствами для записи и хранения информации приведен на рисунке 2. Устройство для подключения к бортовой сети самолета показано на рисунке 3. Общий вид сканирующего блока с указанием места нанесения знака утверждения типа и местом размещения заводского номера приведен на рисунке 4.



Рисунок 1 – Сканирующий система LiteMapper 5600 с блоками



Рисунок 2 – Регистратор данных Data Recorder 560
с устройствами для записи и хранения информации



Рисунок 3 – Устройство Aircraft Connector Box для подключения к бортовой сети самолета

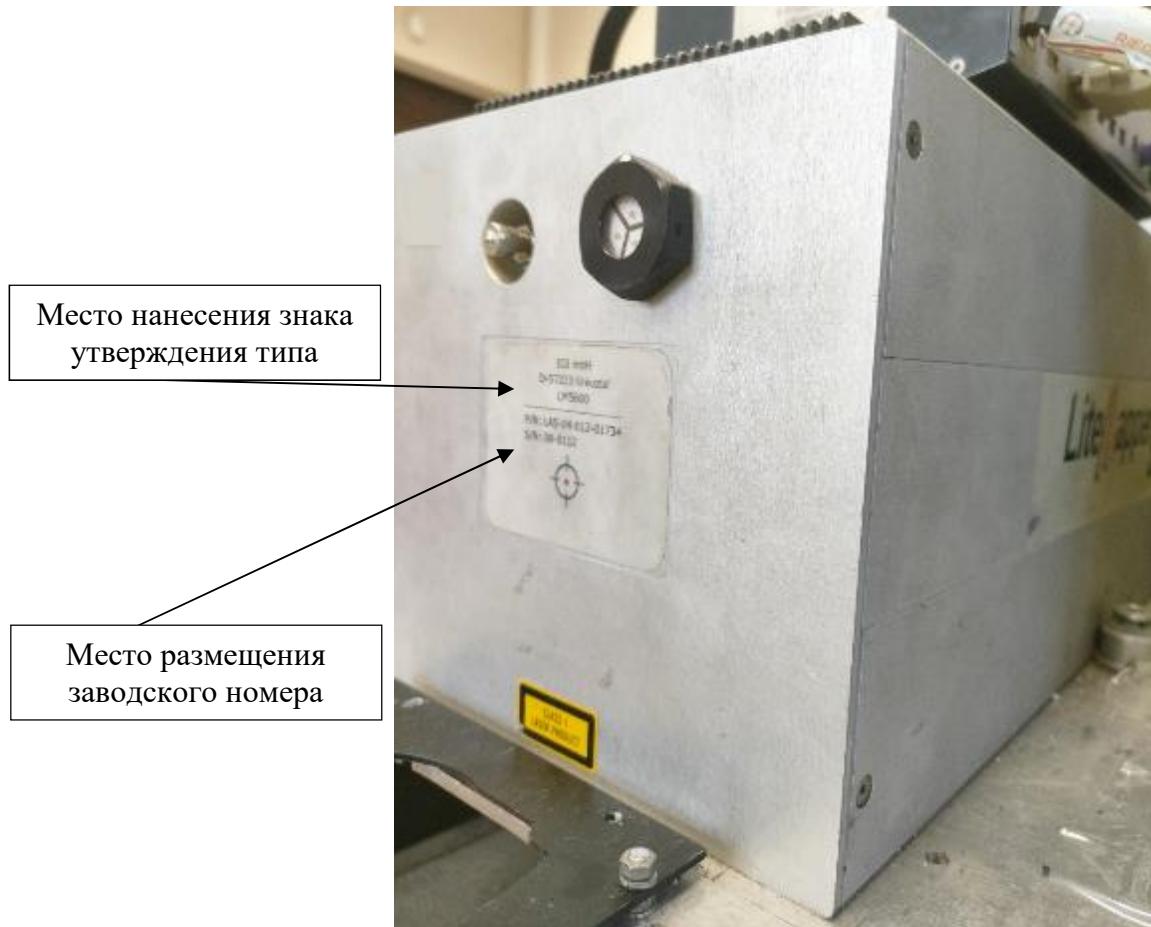


Рисунок 4 – Общий вид сканирующего блока Q560
с указанием места нанесения знака утверждения типа и местом размещения заводского номера

Программное обеспечение

В системах используется встроенное микропрограммное обеспечение (далее - МПО), которое реализовано аппаратно и является метрологически значимым, МПО осуществляет управление работой узлов сканера, запись, хранение и экспорт измеренных данных на жесткий магнитный диск. Программное обеспечение, установленное на компьютер LMcontrol, осуществляет управление настройками и режимами работы сканера, автоматическую последовательную регистрацию облаков точек, запись, хранение, редактирование и экспорт измеренных данных с функцией их предварительного просмотра. Средства для программирования или изменения метрологически значимых функций отсутствуют.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационное данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	МПО	LMcontrol
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.234 и выше	1.544 и выше

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений расстояний между точками земной поверхности, м	от 30 до 1800
Диапазон сканирования, м	от 30 до 1800
Доверительные границы абсолютной погрешности измерений расстояний между точками земной поверхности в заданной системе координат (при доверительной вероятности 0,67) ¹⁾ , мм	±20
Доверительные границы абсолютной погрешности определения координат точек земной поверхности в заданной системе координат (при доверительной вероятности 0,67) ¹⁾ , мм в плане	±50
по высоте	±80
Примечания:	
¹⁾ Системы обеспечивают заявленную точность определения координат точек земной поверхности в заданной системе координат (прямоугольной системе координат) при отражательной способности поверхности объекта сканирования более 20%, скоростях транспортного средства от 50 до 300 км/ч и использовании в качестве базовой станции ГНСС-приемника с границами допускаемой абсолютной погрешности измерений приращений координат (при доверительной вероятности 0,95) в режиме кинематика $\pm 2 \cdot (6 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ мм, где D - длина линии, вычисленная по измеренным приращениям координат в мм. Заданная система координат задается относительно точки установки базовой станции. Заявленные точностные характеристики достигаются при одновременном приеме сигналов ГНСС ГЛОНАСС и GPS встроенной НАП из состава системы и базовой станции.	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Угловое поле сканирования в горизонтальной плоскости, градус ¹⁾	60
Диапазон рабочих температур, °C	от -10 до +50

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры, мм, не более	
сканирующий блок	
длина	560
ширина	200
высота	217
регистратор данных	
длина	306
ширина	276
высота	112
Масса, кг, не более	
сканирующий блок	20
регистратор данных	7
Примечание:	
1) Градус – единица измерений плоского угла.	

Знак утверждения типа

наносится на боковую панель сканирующего блока в виде надписи и на титульный лист руководства по эксплуатации в виде надписи или типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность систем

Наименование	Обозначение	Количество
1 Система лазерная координатно-измерительная сканирующая авиационная, заводской номер 08-0111 или 08-0112, в составе:	LiteMapper 5600	1 комплект
1.1 Сканирующий блок Q560	-	1 шт.
1.2 Регистратор данных Data Recorder 560	-	1 шт.
1.3 Устройства для записи и хранения информации	-	2 шт.
1.4 Блок системного контроллера LMControl	-	1 шт.
1.5 Устройство для подключения к бортовой сети самолета Aircraft Connector Box	-	1 шт.
1.6 Монитор блока системного контроллера VGA Display Unit	-	1 шт.
1.7 Система позиционирования и ориентации AEROcontrol	-	1 шт.
1.8 Монтажная платформа для установки сканера Q560	-	1 шт.
1.9 Монитор оператора	-	1 шт.
1.10 Кабели для подключения компонентов системы	-	1 комплект
1.11 Система навигации CCNS4	-	1 шт.
2 Программное обеспечение LMcontrol	-	1 шт.
3 Системы лазерные координатно-измерительные сканирующие авиационные LiteMapper 5600. Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
4 Системы лазерные координатно-измерительные сканирующие авиационные LiteMapper 5600. Паспорт	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в Приложении 4 «Проведение измерений» документа «Системы лазерные координатно-измерительные сканирующие авиационные LiteMapper 5600. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 7 июня 2024 г. № 1374 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для координатно-временных средств измерений».

Правообладатель

Фирма «IGI mbH», Германия

Адрес: Langenauer Straße 46 57223 Kreuztal, Germany

Изготовитель

Фирма «IGI mbH», Германия

Адрес: Langenauer Straße 46 57223 Kreuztal, Germany

Испытательный центр

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

Адрес юридического лица: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, рп. Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ», к. 11

Адрес места осуществления деятельности: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, г. Солнечногорск, рп. Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ», к. 11

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30002-13.

