

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «1» июня 2022 г. № 1331

Регистрационный № 85709-22

Лист № 1  
Всего листов 6

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Системы лазерные координатно-измерительные сканирующие авиационные Leica**

**Назначение средства измерений**

Системы лазерные координатно-измерительные сканирующие авиационные Leica (далее - сканеры) предназначены для измерений приращения координат и определения трехмерных координат точек земной поверхности, инженерных объектов и сооружений с борта авиационного носителя.

**Описание средства измерений**

Сканеры изготавливаются в двух модификациях Leica TerrainMapper-2 и Leica CityMapper-2, которые выполнены в одинаковом корпусе и имеют идентичные измерительные и точностные характеристики, рабочий диапазон и отличаются количеством цифровых камер, дополнительно устанавливаемых в корпусе и фокусным расстоянием используемых камер.

Конструктивно сканеры построены по модульному принципу и состоят из сканирующего блока, включающего в себя лазерный импульсный дальномер, сканирующую систему, состоящую из гальвомоторов и вращающихся оптических клиньев, систему навигации и позиционирования (состоящую из высокоточного ГНСС-приемника и инерциального измерительного устройства IMU), блока системного контроллера, обеспечивающего управление работой всего комплекса и регистрацию данных; консоли оператора; дисплея пилота; гиросtabilизирующей платформы.

Для сканирования земной поверхности используется система вращающихся в противоположных направлениях 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 (encoder), 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 сканеров (траектория).

Данные всех компонентов сканеров синхронизированы по времени с помощью метки времени, полученной от ГНСС приемников. Это позволяет в дальнейшем, на основании данных о положении и ориентации сканеров, 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 сканерами осуществляется оператором со специальной консоли оператора (управляющего компьютера), соединенного кабелями со сканером.

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 сканеров.

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 сканеров.

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

Заводской номер сканеров размещается на корпусе сканирующего блока в числовом формате в виде наклейки типографским способом.

Условия эксплуатации сканеров не обеспечивают сохранность знака поверки в течение всего рекомендуемого интервала между поверками при нанесении его на корпус сканеров.

Общий вид сканеров, с указанием места нанесения знака утверждения типа, представлен на рисунках 1 и 2.

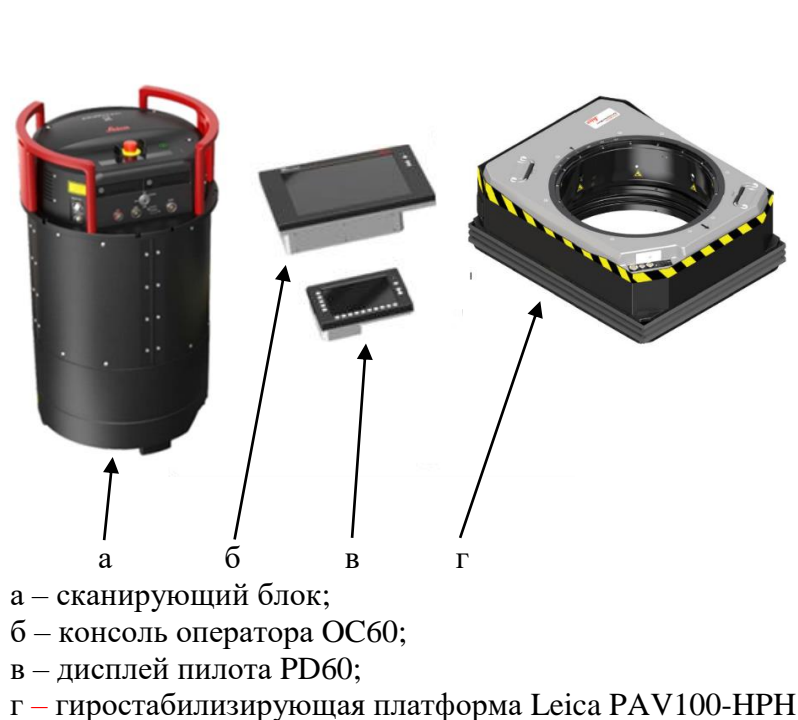


Рисунок 1 – Общий вид сканеров



Рисунок 2 – Общий вид сканирующего блока

### Программное обеспечение

Сканеры поставляются со встроенным программным обеспечением (далее – ПО) FlightPro. С помощью указанного ПО осуществляется управление режимами работы, обработка сигналов, получение функций измеренных величин и вывод информации на дисплей. Вычислительный алгоритм «FlightPro» расположен в заранее скомпилированных бинарных файлах. «FlightPro» блокирует редактирование для пользователей и не позволяет удалять, создавать новые элементы, или редактировать отчеты. ПО «HxMap», устанавливаемое на ПК, предназначено для получение облаков точек лазерных отражений в форматах, пригодных для дальнейшего использования.

Разделение на метрологически значимое и не значимое ПО не произведено.

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

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	HxMap	FlightPro
Идентификационное наименование ПО	HxMap	FlightPro
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3.5	не ниже 5.4.8
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	C8B0F1A0E5822E084 5FDDCA701DA68C4	A8FADFEB5650B16A 3942FB56CD1329C6
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5	MD5

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон рабочих высот, м	от 300 до 5500
Среднее квадратическое отклонение определения координат точек земной поверхности в заданной системе координат, м, не более	
в диапазоне высот от 300 м до 1000 м включительно	
в плане	0,13
по высоте	0,09
в диапазоне высот свыше 1000 м до 5500 м	
в плане	0,59
по высоте	0,25
Пределы допускаемой абсолютной погрешности определения координат точек земной поверхности в заданной системе координат, м	
в диапазоне высот от 300 м до 1000 м включительно	
в плане	±0,23
по высоте	±0,16
в диапазоне высот свыше 1000 м до 5500 м	
в плане	±1,06
по высоте	±0,45

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Угловое поле сканирования (от вертикали), градус, не более	±20,0
Максимальная частота сканирования, Гц	150
Максимальная частота импульсов, кГц	2000
Источник электропитания, бортовая сеть, В	от 22,0 до 30,3
Потребляемая мощность, Вт, не более	1010
Диапазон рабочих температур, °С	от -10 до +35
Габаритные размеры, мм, не более	
сканирующий блок:	
высота	747
диаметр	408
консоль оператора	
длина	340
ширина	89
высота	235
дисплей пилота	
длина	191
ширина	49
высота	142
гиростабилизирующая платформа	
длина	673
ширина	537
высота	240
Масса, кг, не более	
сканирующий блок	
модификации Leica TerrainMapper-2	48
модификации Leica CityMapper-2	58
консоль оператора	3,9
дисплей пилота	1,0
гиростабилизирующая платформа	42,4

### Знак утверждения типа

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

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность сканеров

Наименование	Обозначение	Количество
1 Система лазерная координатно-измерительная сканирующая авиационная в составе:	Leica (модификация Leica TerrainMapper-2 или модификация Leica CityMapper-2)	1 компл.

Продолжение таблицы 4

Наименование	Обозначение	Количество
1.1 Сканирующий блок	Блок модификации Leica TerrainMapper-2 или блок модификации Leica CityMapper-2	1 шт.
1.2 Консоль оператора	OC60	1 шт.
1.3 Дисплей пилота	PD60	1 шт.
1.4 Гиросtabilизирующая платформа	PAV100-NPH	1 шт.
1.5 Комплект соединительных кабелей	–	1 компл.
1.6 Комплект монтажных проставок	–	1 компл.
2 ПО обработки данных	HxMap	по заказу
3 Сертификат заводской калибровки	–	1 экз.
4 Системы лазерные координатно-измерительные сканирующие авиационные Leica. Руководство по эксплуатации	–	1 экз.
5 Системы лазерные координатно-измерительные сканирующие авиационные Leica. Паспорт	–	1 экз.
6 Системы лазерные координатно-измерительные сканирующие авиационные Leica. Методика поверки	-	1 экз.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

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

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений**

Приказ Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2831 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для координатно-временных измерений»

Техническая документация изготовителя «Leica Geosystems AG», Швейцария

**Правообладатель**

«Leica Geosystems AG», Швейцария  
Адрес: Heinrich-Wild-Strasse, CH-9435 Heerbrugg, Switzerland  
Телефон: +41 71 727 3131  
Факс: +41 71 727 4674  
E-mail: info@leica-geosystems.com

**Изготовитель**

«Leica Geosystems AG», Швейцария  
Адрес: Heinrich-Wild-Strasse, CH-9435 Heerbrugg, Switzerland  
Телефон: +41 71 727 3131  
Факс: +41 71 727 4674  
E-mail: info@leica-geosystems.com

**Испытательный центр**

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

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)

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц № 30002-13 от 11.05.2018

