

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «13» июля 2021 г. № 1325

Регистрационный № 82183-21

Лист № 1  
Всего листов 8

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Сканеры лазерные аэросъёмочные RIEGL VUX -1UAV, RIEGL VUX-1LR, RIEGL VUX-1HA, RIEGL miniVUX-1DL, RIEGL miniVUX-1UAV, RIEGL miniVUX-2UAV, RIEGL VUX-240, RIEGL VQ-840-G

**Назначение средства измерений**

Сканеры лазерные аэросъёмочные RIEGL VUX -1UAV, RIEGL VUX-1LR, RIEGL VUX-1HA, RIEGL miniVUX-1DL, RIEGL miniVUX-1UAV, RIEGL miniVUX-2UAV, RIEGL VUX-240, RIEGL VQ-840-G (далее – сканеры) предназначены для измерений расстояний между ситуационными точками земной поверхности и геометрических размеров инженерных объектов по их цифровому изображению.

**Описание средства измерений**

Принцип действия сканера реализуется в динамике полярный метод измерения координат в пространстве.

Конструктивно, сканер представляет собой моноблочный корпус, вмещающий сканирующий и электронный блоки.

Сканирующий блок представляет собой высокочастотный лазерный импульсный дальномер, с оптико-механическим приводом отклонения лазерного излучения.

В состав электронного блока входят инерциальная система навигации, ГНСС-приемник, плата контроля и управления, радио-модем и регистратор измерительной информации.

Управление сканерами осуществляется с помощью управляющего компьютера с установленным программным обеспечением (ПО) RIEGL RiACQUIRE ALS с использованием технологии связи 4G в режиме реального времени.

Измерительная информация (местоположение сканера, угол сканирования и расстояния до сканируемых точек) записывается на съемные карты памяти и в дальнейшем передается для обработки на компьютер с установленным ПО RIEGL RiPROCESS. В результате обработки, на экране монитора отображается цифровое изображение сканированного объекта, состоящее из точек с известными координатами. При выборе ситуационных точек, на экране монитора отображаются расстояния между ними, вычисленное по разности координат.

По заказу, сканеры комплектуются фото (видео) камерами, изображение которых автоматически накладывается на сканируемые объекты.

Сканеры устанавливаются на авиационных носителях различных типов, в том числе и беспилотных.

Сканеры выпускаются в 8 модификациях и имеют следующие особенности:

- сканер RIEGL VUX-1HA имеет угловое поле сканирования 360°. Устанавливается на различные типы носителей;

- сканер RIEGL VUX -1UAV адаптирован для установки на беспилотные летательные аппараты;

- сканер RIEGL VUX-1LR имеет увеличенный диапазон измерений и рекомендуется для установки на легкие самолеты и вертолеты;

- сканер RIEGL miniVUX-1DL имеет ограниченное поле сканирования и предназначен для сканирования линейных объектов – трубопроводов, железных и автомобильных дорог, линий электропередач;

- сканер RIEGL miniVUX-1UAV имеет угловое поле сканирования 360° и наименьшие габаритные размеры и массу;
- сканер RIEGL miniVUX-2UAV имеет удвоенную частоту сканирования, что позволяет повысить плотность сканируемых точек;
- сканер RIEGL VUX-240 обладает специальной технологией обработки отраженного лазерного излучения для исключения шумов. Рекомендуется для сканирования территорий с лесом;
- сканер RIEGL VQ-840-G оснащен лазерным дальномером с длиной волны зеленого спектра. Рекомендуется для сканирования территорий с развитой гидрографией и затопленных участков.

Наименование модификации, заводской номер и дата выпуска сканеров указывается на маркировочной пластинке, которая по специальной технологии закрепляется на задней стороне корпуса сканера.

Общий вид сканеров RIEGL VUX -1UAV, RIEGL VUX-1LR, RIEGL VUX-1HA, RIEGL miniVUX-1DL, RIEGL miniVUX-1UAV, RIEGL miniVUX-2UAV, RIEGL VUX-240, RIEGL VQ-840-G и место нанесения знака утверждения типа представлены на рисунках 1-8.

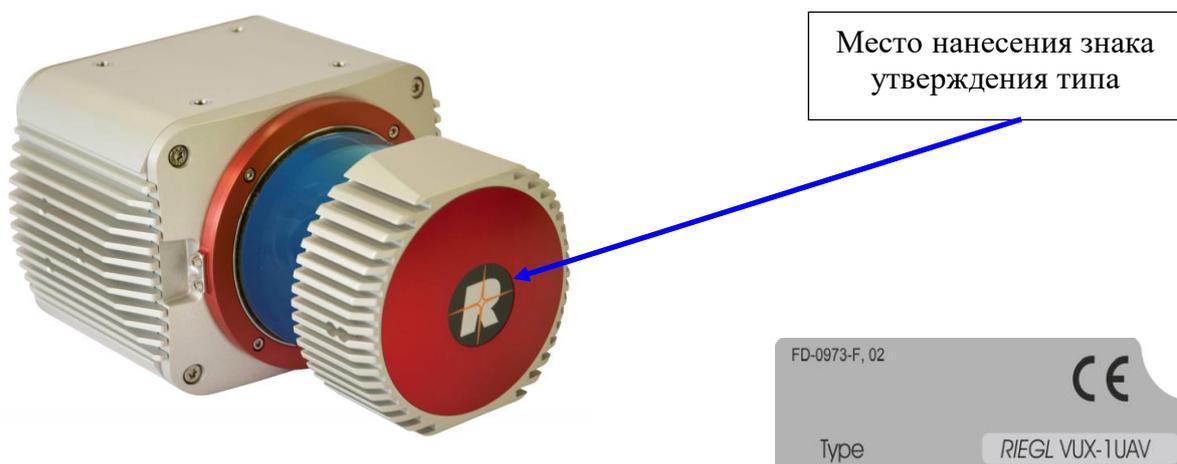


Рисунок 1 - Общий вид сканеров RIEGL VUX -1UAV

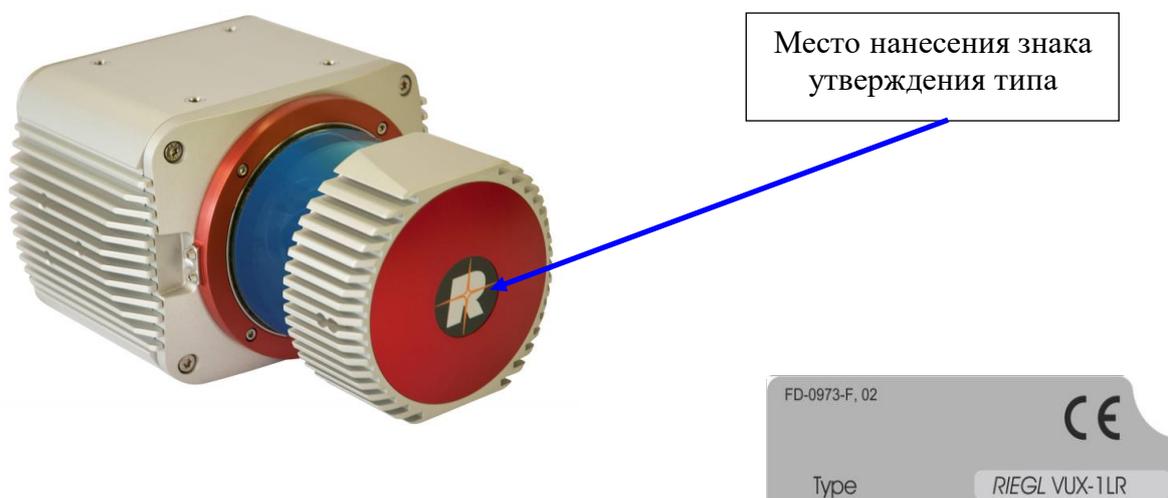


Рисунок 2 - Общий вид сканеров RIEGL VUX-1LR

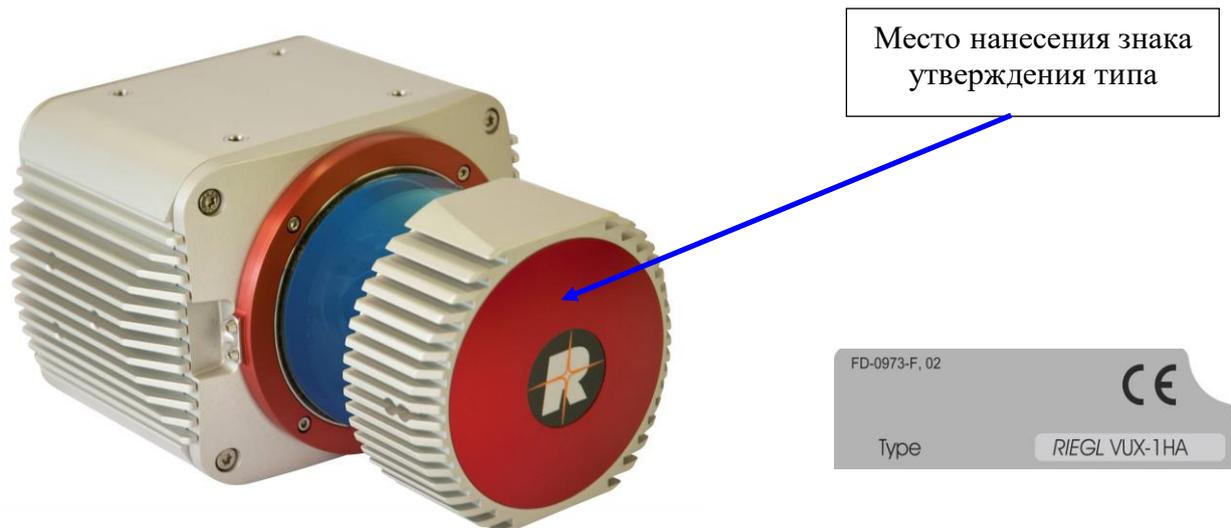


Рисунок 3 - Общий вид сканеров RIEGL VUX-1HA

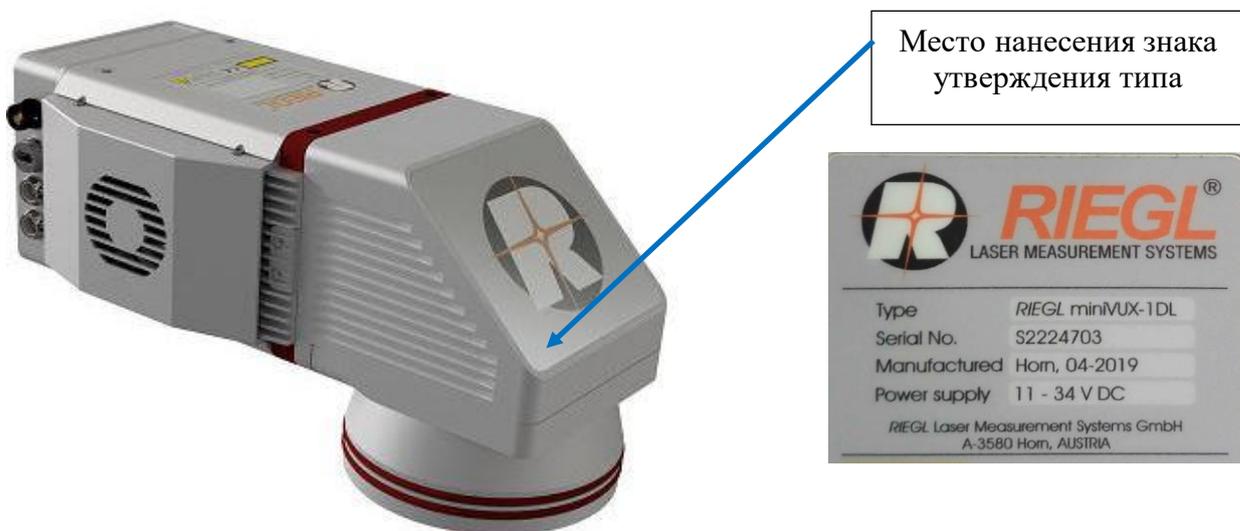


Рисунок 4 - Общий вид сканеров RIEGL miniVUX-1DL

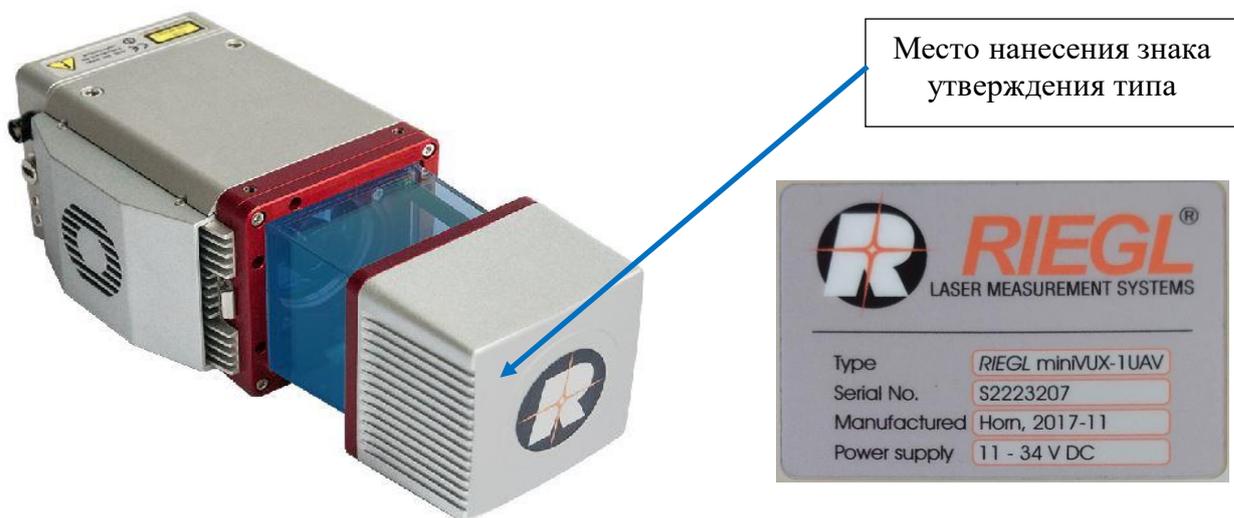


Рисунок 5 - Общий вид сканеров RIEGL miniVUX-1UAV

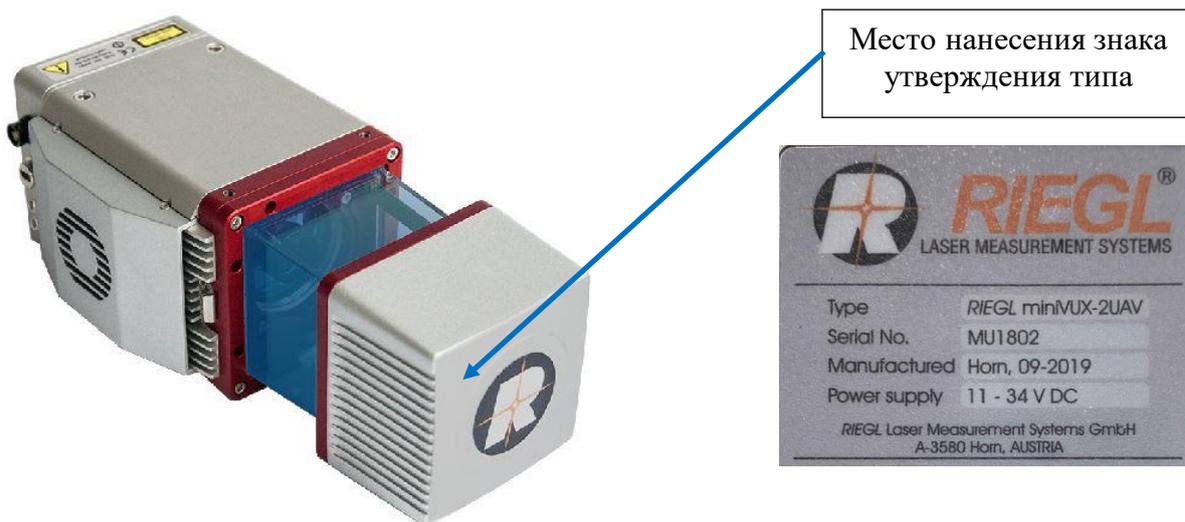


Рисунок 6 - Общий вид сканеров RIEGL miniVUX-2UAV

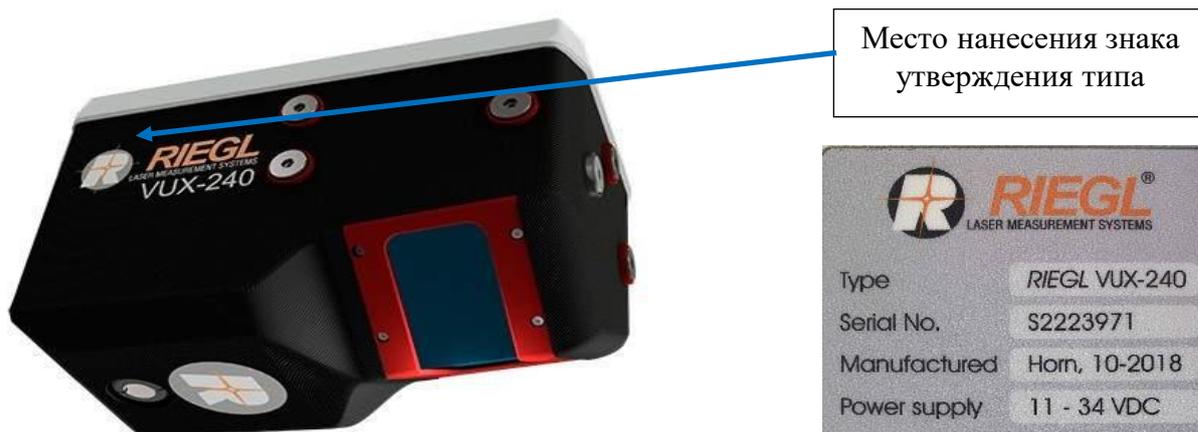


Рисунок 7 - Общий вид сканеров RIEGL VUX-240

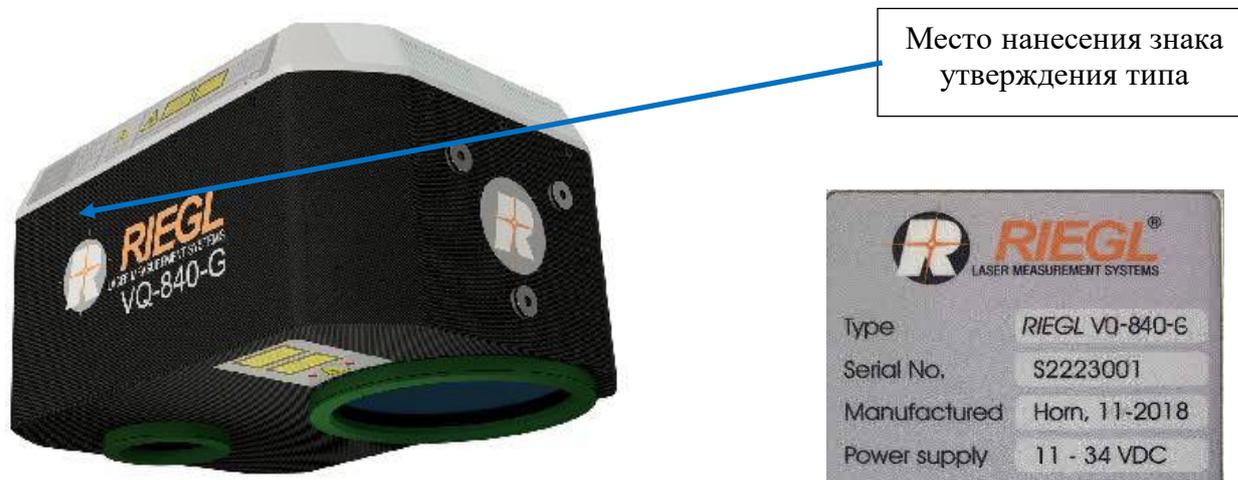


Рисунок 8 - Общий вид сканеров RIEGL VQ-840-G

В процессе эксплуатации, сканеры не предусматривает внешних механических или электронных регулировок. Обслуживание сканеров выполняется в сервисных центрах.

Ограничение доступа к внутренним узлам обеспечивается технологией производства. Все внутренние винты покрыты специальным защитным лаком. Корпус сканеров не пломбируется.

Нанесение знака поверки на сканеры не предусмотрено.

### Программное обеспечение

Сканеры поставляются с метрологически значимым программным обеспечением (ПО) RIEGL RiACQUIRE ALS и RIEGL RiPROCESS. ПО разработано с учетом требований безопасности и исключения несанкционированного доступа, как случайного или непреднамеренного, так и от преднамеренных изменений. С этой целью предусмотрено специальное средство защиты, что обеспечивает полное ограничение доступа к метрологически значимой части ПО и измерительной информации. Таким образом исключается возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «Средний» по Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	RIEGL RiPROCESS	RIEGL RiACQUIRE ALS
Идентификационное наименование ПО	RIEGL RiPROCESS	RIEGL RiACQUIRE ALS
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.6.8	2.3.7.0
Цифровой идентификатор ПО	7F4168D5	2F8EE82C
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32	CRC32

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
	VUX-1HA	VUX-1UAV	VUX-1LR	VUX-240
Диапазон измерений, м	от 1,2 до 400	от 3 до 920	от 5 до 1350	от 5 до 1900
Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояний между ситуационными точками земной поверхности и геометрических размеров инженерных объектов (при доверительной вероятности 0,67), мм	±50			

Таблица 2.2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
	VUX-1HA	VUX-1UAV	VUX-1LR	VUX-240
Модификация	VUX-1HA	VUX-1UAV	VUX-1LR	VUX-240
Угловое поле сканирования, °	360	330		75
Диапазон частоты сканирования, Гц	от 10 до 250	от 10 до 200		от 40 до 400
Диапазон частоты измерений, кГц	от 300 до 1000	от 50 до 550	от 50 до 820	от 150 до 1800
Длина волны лазерного излучения, нм	1550*			
Мощность лазерного излучения, мВт	2.5*		4*	15*

Продолжение таблицы 2.2

Наименование характеристики	Значение			
	VUX-1HA	VUX-1UAV	VUX-1LR	VUX-240
Модификация				
Класс безопасности лазерного излучения	1*			3R*
Напряжение электропитания постоянного тока от бортовой сети, В	от 11 до 34			от 18 до 34
Потребляемая мощность, Вт, не более	65	60	65	60
Диапазон рабочих температур, °С	от -10 до +40			
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более	227×180×125			380×164×185
Масса, не более, кг, не более	3,5			4,5
<p>*- параметры лазерного излучения соответствуют требованиям безопасности ГОСТ Р МЭК 60825-1-2009 «Безопасность лазерной аппаратуры. Классификация оборудования, требования и руководство для потребителей».</p>				

Таблица 3.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
	miniVUX-1UAV	miniVUX-2UAV	miniVUX-1DL	VQ-840-G
Модификация				
Диапазон измерений, м	от 3 до 250	от 3 до 250	от 3 до 200	от 3 до 250
Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояний между ситуационными точками земной поверхности и геометрических размеров инженерных объектов (при доверительной вероятности 0,67), мм	±50			

Таблица 3.2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
	miniVUX-1UAV	miniVUX-2UAV	miniVUX-1DL	VQ-840-G
Модификация				
Угловое поле сканирования, °	360		46	40
Диапазон частоты сканирования, Гц	от 10 до 100		от 10 до 75	от 10 до 100
Диапазон частоты измерений, кГц	100	от 100 до 200	100	от 50 до 200
Длина волны лазерного излучения, нм	905*			532*
Мощность лазерного излучения, мВт	0,1*		4*	450*
Класс безопасности лазерного излучения	1*			3B*
Напряжение электропитания постоянного тока от бортовой сети, В	от 11 до 34			от 18 до 34

Продолжение таблицы 3.2

Наименование характеристики	Значение			
	miniVUX-1UAV	miniVUX-2UAV	miniVUX-1DL	VQ-840-G
Потребляемая мощность, Вт, не более	18		40	110
Диапазон рабочих температур, °С	от -10 до +40			
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более	242×111×85		232×111×123	360×285×200
Масса, не более, кг, не более	1,6		2,4	15
* - параметры лазерного излучения соответствуют требованиям безопасности ГОСТ Р МЭК 60825-1-2009 «Безопасность лазерной аппаратуры. Классификация оборудования, требования и руководство для потребителей».				

### Знак утверждения типа

наносится печатным способом на титульный лист руководства по эксплуатации и наклейкой на корпус сканеров.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Сканер	-	1 шт.
Инерциальная система навигации	Applanix APX-15 или Applanix APX-20 или Applanix AP-15 или Applanix AP-20 или Applanix AP-60	1 шт.
Монтажный комплект	-	1 шт.
Компьютер управления	-	по заказу
Аккумулятор	-	по заказу
Сетевой адаптер	-	по заказу.
Комплект программного обеспечения	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации на русском языке	-	1 шт.
Методика поверки	МП АПМ 34-19	1 шт.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Сканеры лазерные аэросъемочные RIEGL VUX -1UAV, RIEGL VUX-1LR, RIEGL VUX-1HA, RIEGL miniVUX-1DL, RIEGL miniVUX-1UAV, RIEGL miniVUX-2UAV, RIEGL VUX-240, RIEGL VQ-840-G. Руководство по эксплуатации» в разделах «Особенности эксплуатации сканеров лазерных аэросъемочных».

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к сканерам лазерным аэросъемочным RIEGL VUX -1UAV, RIEGL VUX-1LR, RIEGL VUX-1HA, RIEGL miniVUX-1DL, RIEGL miniVUX-1UAV, RIEGL miniVUX-2UAV, RIEGL VUX-240, RIEGL VQ-840-G

Государственная поверочная схема для координатно-временных средств измерений, утвержденная приказом Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2831.

Техническая документация «RIEGL Laser Measurement Systems GmbH», Австрия.

