

RIEGL VUX-120²³

- Частота повторения лазерных импульсов до 2.4 МГц
- Скорость измерений до 2,000,000 изм./сек
- Скорость развёртки до 400 линий/секунду
- Рабочая высота полёта до 720 м / 2,350 фт
- Поле зрения до 100°
- Компактный и легкий (2.3 кг)
- Надир/Вперед/Назад варианты сканирования для непревзойденной полноты получения данных даже для вертикальных поверхностей и узких каньонов
- Передовые технологии RIEGL обеспечивают:
 - оцифровку отраженного сигнала
 - способность отслеживать несколько целей
 - онлайн обработку формы импульса
 - обработку многократно отраженного сигнала
- Легко устанавливается на беспилотные платформы (БПЛА) и небольшие пилотируемые аппараты
- Механический и электрический интерфейс для интеграции с ИНС/ГНСС
- Интерфейсы для подключения до 2 внешних камер
- Встроенное твердотельное хранилище SSD для данных сканирования
- Съёмная карта памяти CFAST®

RIEGL VUX-120²³ — это легкий и универсальный воздушный лазерный сканер с полем зрения 100 градусов и чрезвычайно высокой скоростью получения данных до 2,4 МГц. Данный прибор идеально подходит для применения в коридорной съемке с высокой плотностью точек.

Измерительный луч RIEGL VUX-120²³ последовательно сканирует в трех разных направлениях: он чередует линии сканирования от +10 градусов вперед, до точного надира и до -10 градусов назад. Это позволяет получать данные с непревзойденной полнотой, особенно в сложных условиях на вертикальных поверхностях и в узких каньонах.

В сканере предусмотрен встроенный накопитель для хранения данных объемом 2 ТБ и съёмная карта памяти CFast, а также он оснащен интерфейсами для интеграции внешней системы ИНС/ГНСС. Кроме того, доступны разъемы для подключения двух дополнительных внешних камер.

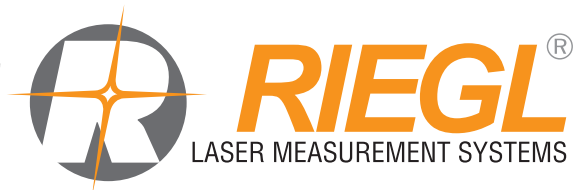
Продуманная конструкция RIEGL VUX-120²³ позволяет легко интегрировать его на БПЛА, небольшие пилотируемые самолеты, такие как автожир, а также вертолеты. Сканер поставляется как самостоятельное оборудование, так и в составе готовых аэросъемочных решений на базе БПЛА с соответствующим блоком ИНС/ГНСС и дополнительными камерами. Это позволяет инструменту соответствовать требованиям различных проектов.

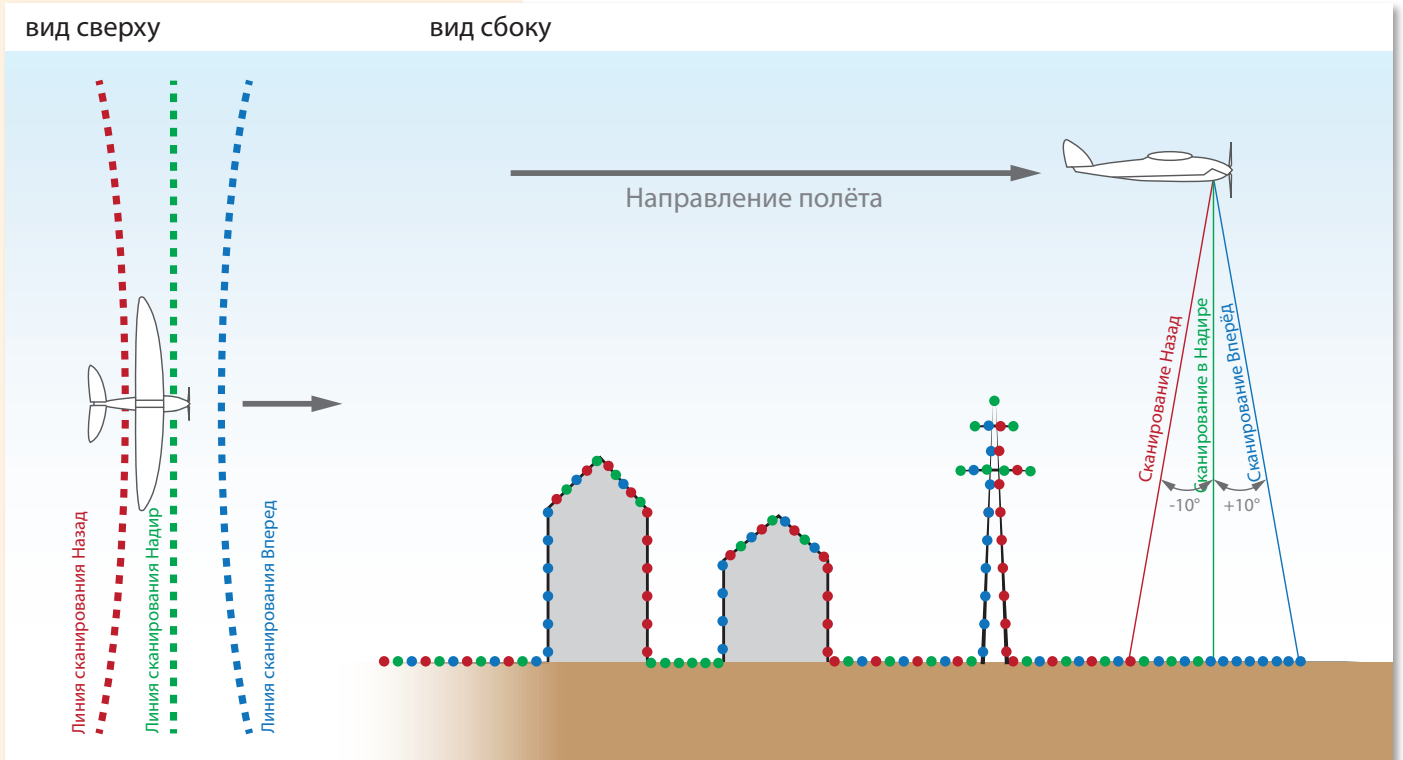
Области применения

- Коридорная съемка: инспектирование линий электропередачи, железнодорожных путей и трубопроводов
- Топографическая съемка открытых горных выработок
- Съёмка городов
- Документация археологического и культурного наследия
- Сельское хозяйство и лесное



посетите наш сайт
www.riegl.kz





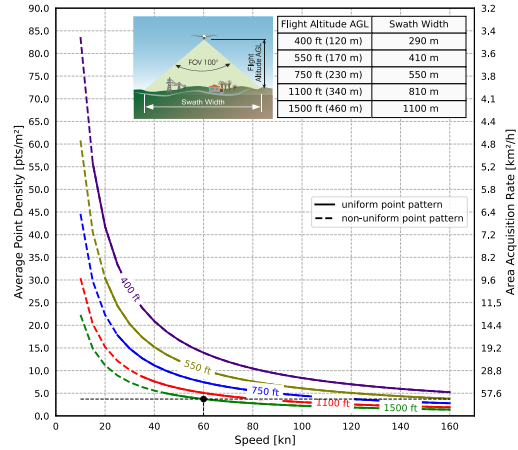
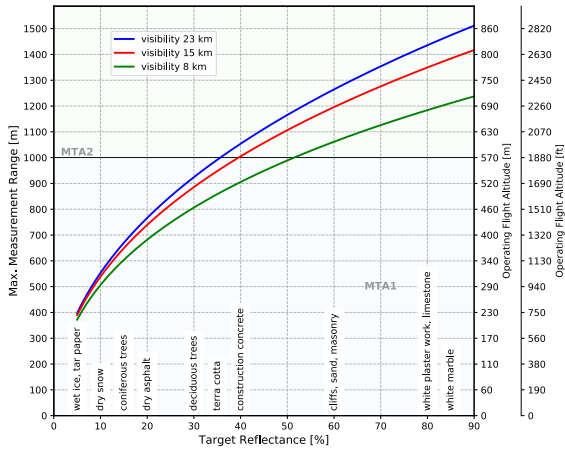
| | |
|---|-----------------------|
| Поле зрения | $\pm 50^\circ$ (100°) |
| Угол сканирования Вперед/Назад в центре полосы сканирования | $\pm 10^\circ$ |
| Угол сканирования Вперед/Назад по краям полосы сканирования | $\pm 15^\circ$ |

В сканере RIEGL VUX-120²³ реализована сложная схема сканирования, состоящая из линий сканирования с периодически меняющимися направлениями. Направления сканирования в центре полосы сканирования последовательно изменяются от +10 градусов вперед до строго надира и до -10 градусов назад. Этот шаблон сканирования обеспечивает почти полный набор трехмерных данных для вертикальных поверхностей, таких как фасады зданий, мачты и столбы - они точно определяются лазерными измерениями дальности. Кроме того, направление надира позволяет надежно получать данные узких каньонов.



Максимальная дальность измерений и плотность точек RIEGL VUX®-120²³

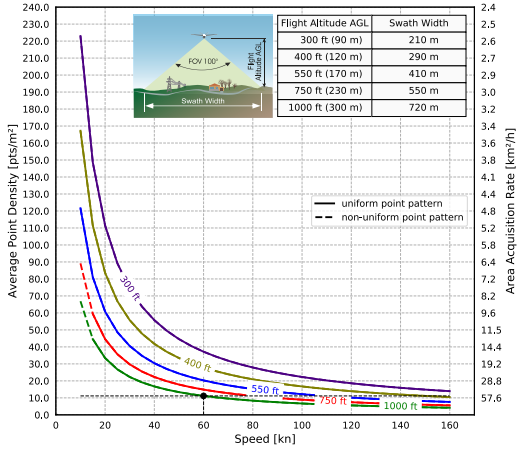
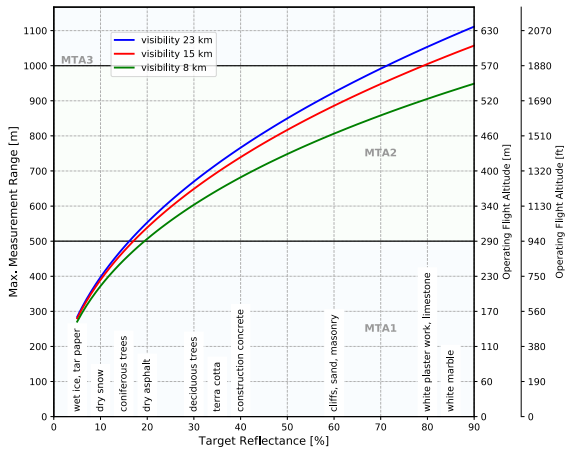
PRR = 150 кГц



Рабочая высота полёта AGL указана для следующих условий:
Угол обзора 100°, неоднозначность разрешается с помощью постобработки многократно отраженного сигнала (MTA), средняя яркость окружающей среды, размер цели ≥ размер лазерного пятна, угол поворота <±5 градусов

Пример: VUX-120²³ при 150,000 импульсов/сек, уровень мощности лазера 100%, высота полёта над землей = 460 м, скорость 60 узлов, результирующая плотность точек ~ 4 точек/м²

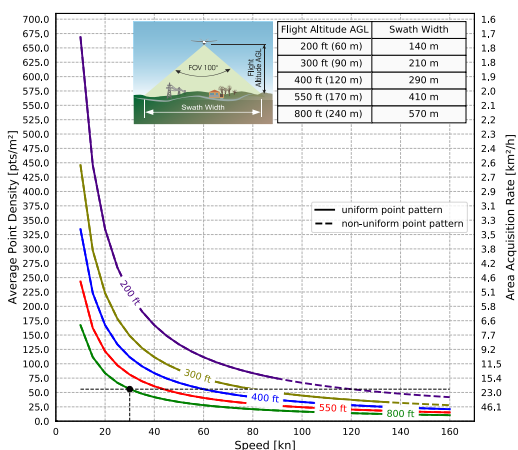
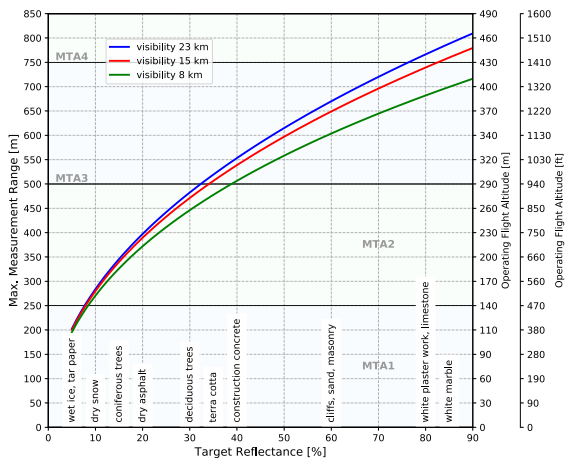
PRR = 300 кГц



Рабочая высота полёта AGL указана для следующих условий:
Угол обзора 100°, неоднозначность разрешается с помощью постобработки многократно отраженного сигнала (MTA), средняя яркость окружающей среды, размер цели ≥ размер лазерного пятна, угол поворота <±5 градусов

Пример: VUX-120²³ при 300,000 импульсов/сек, уровень мощности лазера 100%, высота полёта над землей = 300 м, скорость 60 узлов, результирующая плотность точек ~ 11 точек/м²

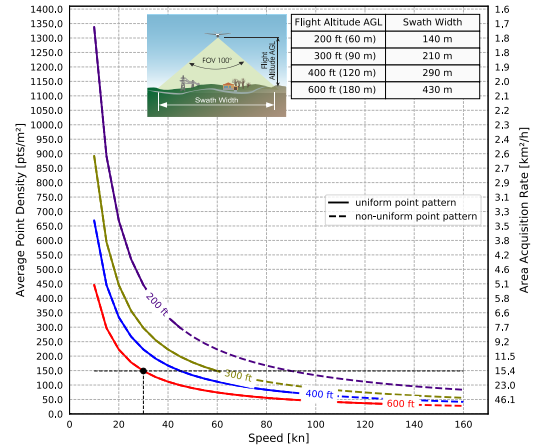
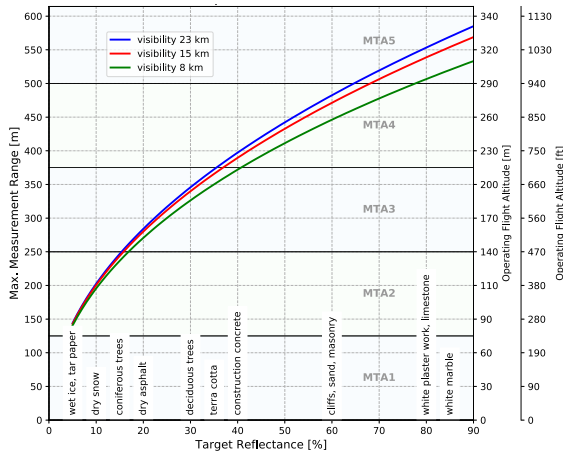
PRR = 600 кГц



Рабочая высота полёта AGL указана для следующих условий:
Угол обзора 100°, неоднозначность разрешается с помощью постобработки многократно отраженного сигнала (MTA), средняя яркость окружающей среды, размер цели ≥ размер лазерного пятна, угол поворота <±5 градусов

Пример: VUX-120²³ при 600,000 импульсов/сек, уровень мощности лазера 100%, высота полёта над землей = 240 м, скорость 30 узлов, результирующая плотность точек ~ 55 точек/м²

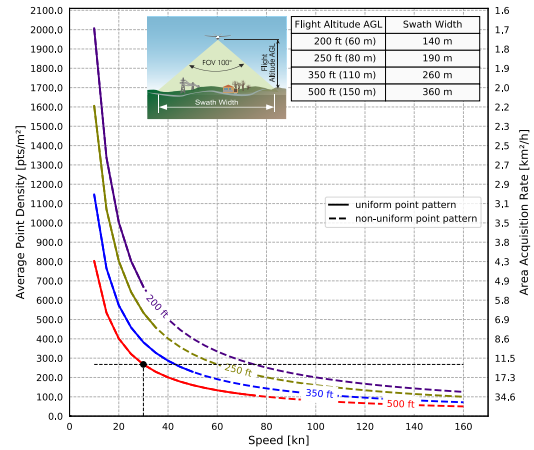
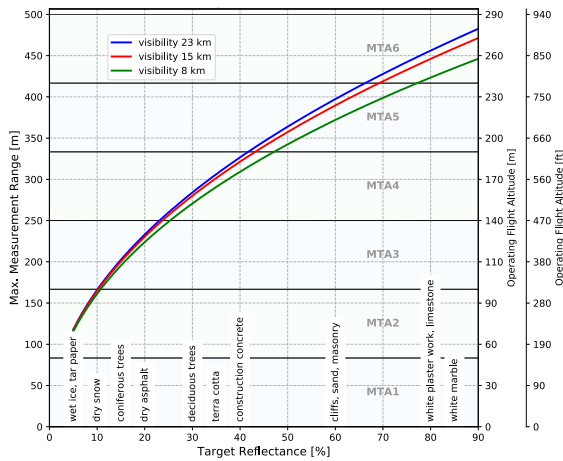
PRR = 1200 кГц



Рабочая высота полёта AGL указана для следующих условий:
Угол обзора 100°, неоднозначность разрешается с помощью постобработки многократно отраженного сигнала (MTA), средняя яркость окружающей среды, размер цели ≥ размер лазерного пятна, угол поворота <±5 градусов

Пример: VUX-120²³ при 1,200,000 импульсов/сек, уровень мощности лазера 100%, высота полёта над землей = 180 м, скорость 30 узлов, результирующая плотность точек ~ 150 точек/м²

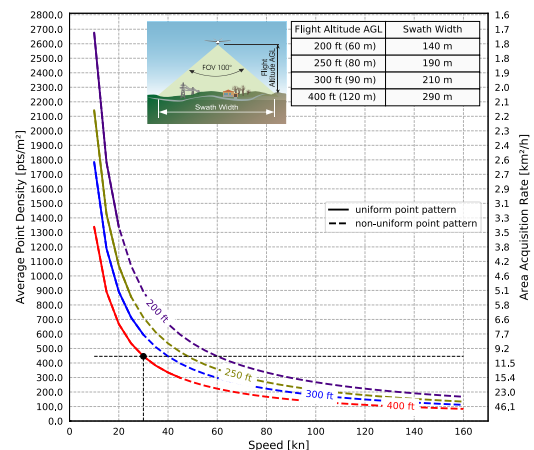
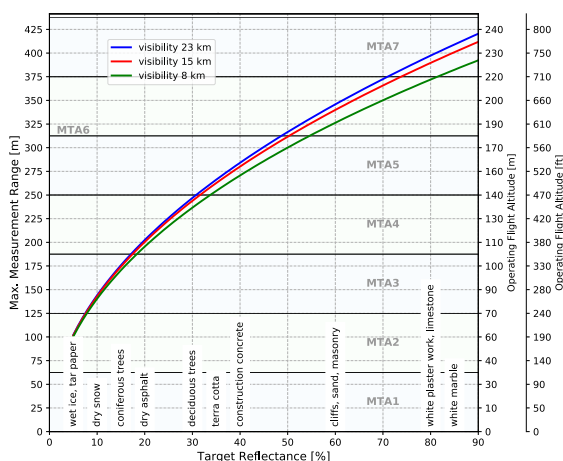
PRR = 1800 кГц



Рабочая высота полёта AGL указана для следующих условий:
Угол обзора 100°, неоднозначность разрешается с помощью постобработки многократно отраженного сигнала (MTA), средняя яркость окружающей среды, размер цели ≥ размер лазерного пятна, угол поворота <±5 градусов

Пример: VUX-120²³ при 1,800,000 импульсов/сек, уровень мощности лазера 100%, высота полёта над землей = 150 м, скорость 30 узлов, результирующая плотность точек ~ 270 точек/м²

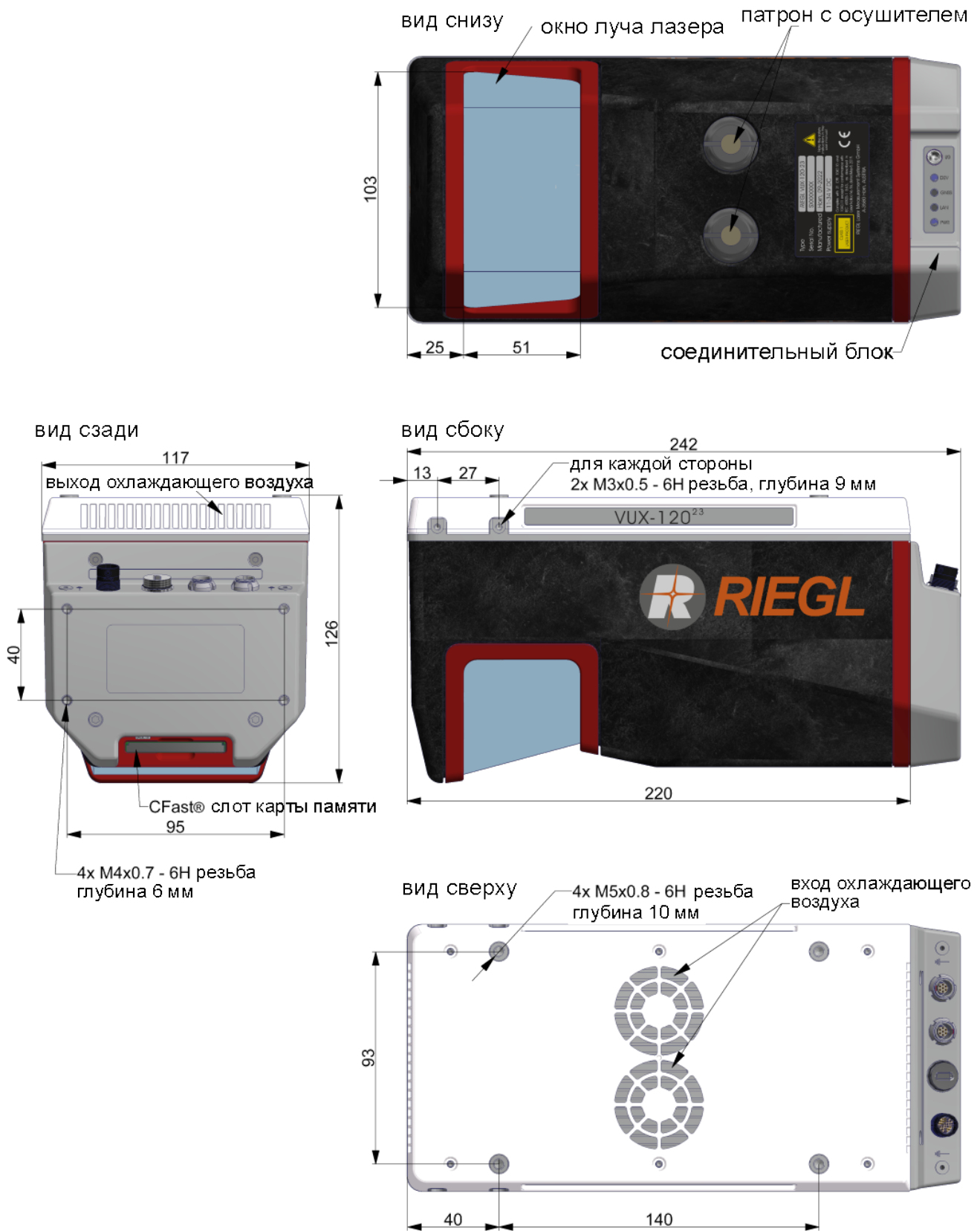
PRR = 2400 кГц



Рабочая высота полёта AGL указана для следующих условий:
Угол обзора 100°, неоднозначность разрешается с помощью постобработки многократно отраженного сигнала (MTA), средняя яркость окружающей среды, размер цели ≥ размер лазерного пятна, угол поворота <±5 градусов

Пример: VUX-120²³ при 2,400,000 импульсов/сек, уровень мощности лазера 100%, высота полёта над землей = 120 м, скорость 30 узлов, результирующая плотность точек ~ 450 точек/м²

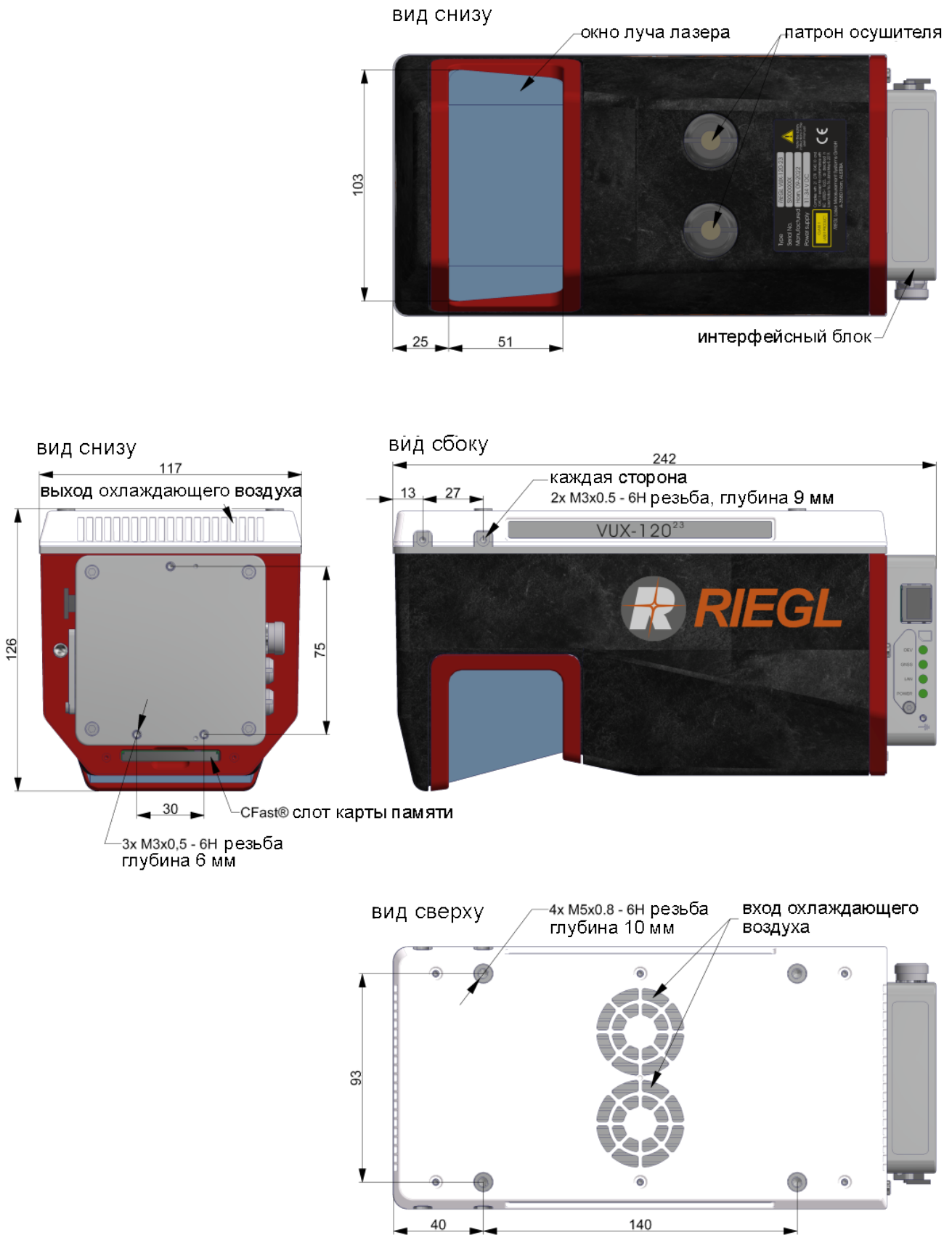
RIEGL VUX-120²³ сканер для БПЛА с соединительным блоком



все размеры указаны в мм

Габаритный чертёж RIEGL VUX®-120²³

RIEGL VUX-120²³ сканер для БПЛА с интерфейсным блоком



все размеры указаны в мм

Классификация лазерного излучателя

Класс лазера 1 (безопасный для глаз) в соответствии с IEC 60825-1:2014
 Данное положение распространяется также и на инструменты, доставляемые в США в соответствии с 21 CFR 1040.10 и 1040.11 за исключением IEC 60825-1 Ed.3., относящихся к Laser Notice No. 56 от 8 мая 2019.



Дальность измерений Принцип измерений

измерение времени полета, оцифровка отраженных сигналов, онлайн обработка формы сигнала, обработка многократно отраженного сигнала

| Частота повторения импульсов PRR ¹⁾ | 150 кГц | 300 кГц | 600 кГц | 1200 кГц | 1800 кГц | 2400 кГц |
|--|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Наибольшее измеряемое расстояние ^{2) 3)} | | | | | | |
| до целей с коэф. отражения $\rho \geq 20\%$ | 760 м | 550 м | 400 м | 280 м | 230 м | 200 м |
| до целей с коэф. отражения $\rho \geq 60\%$ | 1260 м | 920 м | 670 м | 480 м | 400 м | 350 м |
| до целей с коэф. отражения $\rho \geq 80\%$ | 1430 м | 1050 м | 760 м | 550 м | 450 м | 400 м |
| Рабочая высота полёта над уровнем земли ^{2) 4)} | | | | | | |
| @ $\rho \geq 20\%$ | 440 м (1450 фт) | 320 м (1050 фт) | 230 м (750 фт) | 160 м (550 фт) | 130 м (450 фт) | 110 м (360 фт) |
| @ $\rho \geq 60\%$ | 720 м (2350 фт) | 530 м (1750 фт) | 380 м (1250 фт) | 280 м (900 фт) | 230 м (750 фт) | 200 м (650 фт) |
| Макс. кол-во принятых сигналов одного импульса ⁵⁾ | 32 | 32 | 24 | 11 | 7 | 5 |

- 1) Округленные значения PRR. Округленные значения PRR.
 2) Типовые значения для усредненных условий и средней освещенности окружающей среды. На ярком солнце максимальный диапазон меньше, чем в пасмурную погоду.
 3) Максимальный диапазон указывается для плоских целей с размером, превышающим диаметр лазерного луча, с перпендикулярным углом падения, а также при видимости в атмосфере на расстоянии 23 км. Случаи многозначности по дальности необходимо разрешать путем обработки многократно вернувшегося сигнала.
 4) Учитывается макс. поле зрения 100°, дополнительный угол крена $\leq 5^\circ$.
 5) Если целей несколько, общая передающая мощность лазера делится между ними. При этом соответственно снижается доступная дальность.

Наименьшее измеряемое расстояние

Точность ^{6) 8)}

Повторяемость ^{7) 8)}

Частота повторения импульсов ^{1) 9)}

Макс. эффективная скорость измерений ¹⁾

Интенсивность эхо-сигнала

Laser Wavelength

Laser Beam Divergence

Laser Beam Footprint (Gaussian Beam Definition)

5 м
 10 мм
 5 мм
 до 2400 кГц
 до 2,000,000 изм./сек. (@ 2400 кГц PRR & 100° угол сканирования)
 принятый сигнал представляется рядом 16 -ти битных отсчетов ближний ИК диапазон
 0.4 мрад ¹⁰⁾
 40 мм @ 100 м, 200 мм @ 500 м, 400 мм @ 1000 м

- 6) Точность означает степень соответствия измеренного значения действительному (истинному) значению.
 7) Разброс, также называемый воспроизводимостью или повторяемостью, представляет собой степень, в которой

- последующие измерения дают тот же результат.
 8) Одна сигма при дальности 150 м при условиях испытаний RIEGL.
 9) Выбирается пользователем.
 10) Измеряется в точках 1/e². Значение 0.4 мрад соответствует увеличению пучка лазера на 40 мм на расстоянии 100 м.

Характеристики сканера

Сканирующий механизм

Шаблон сканирования

вращающееся многоугольное зеркало
 параллельные линии сканирования, угловые направления -10°, 0°, +10°
 попеременно направления сканирования для просмотра вперед и назад
 $\pm 50^\circ = 100^\circ$

Поле зрения (выбирается)

Скорость развёртки (выбирается)

Угловой интервал сканирования $\Delta \theta$ (выбирается)

между последовательными лазерными импульсами

Разрешение угловых измерений

Синхронизация сканирования (по желанию)

0.0025° $\leq \Delta \theta \leq 0.32^\circ$ ^{11) 12)}
 0.001°
 Синхронизация вращения сканера

Интерфейсы

Настройка, передача данных сканирования и

связь с внешними устройствами

Интерфейс ГНСС

2x LAN 10/100/1000 Мбит/сек ^{13) 14)}
 Последовательный RS232 интерфейс, TTL вход синхронизации 1PPS импульсов, принимает различные форматы данных ГНСС-времени
 1 x TTL вход, 1x TTL выход, 1 x дистанционное вкл/выкл
 2x питание (макс. 1.2 А), запуск, экспозиция, и ГНСС RS-232 Tx & PPS
 1x запуск и экспозиция
 данные ИНС, питание

Общие и контроль ¹³⁾

Интерфейс камеры на панели разъемов

Интерфейс камеры через универсальный разъем ¹⁵⁾

Интерфейс ИНС (дополнительно)

Общие технические характеристики

Входное напряжение / Потребление

Основные размеры (Д x Ш x В)

Вес

Влажность

Класс защиты

Макс. высота полёта (рабочая & нерабочая)

Температурный диапазон

11 - 34 В постоянного тока / тип. 45 Вт
 242 мм x 117 мм x 126 мм (с интерфейсным блоком)
 2.3 кг (с интерфейсным блоком)
 макс. 80 % без конденсации при температуре 31°C
 IP64, пыле- и брызгозащищённая
 18 500 фт (5 600 м) над уровнем моря
 от -10°C до +40°C (рабочая) / от -20°C до +50°C (хранения)

- 11) Ширина углового шага зависит от выбранной частоты повторения импульсов (PRR).
 12) Максимальная ширина углового шага ограничена максимальной частотой развёртки.

- 13) 1x внешний доступ через универсальный разъем
 14) 1x доступен непосредственно на дополнительном интерфейсном блоке
 15) Доступен снаружи через соединительную плату (включая 1x питание камеры).

Технические характеристики RIEGL VUX®-120²³ (продолжение)

Хранилище данных

Внутреннее хранилище
Слот для карты памяти

Твердотельный диск SSD, 2 ТБ
для CFAST®¹⁾ промышленная карта памяти 480 Гб

Внешний ИНС & ГНСС (дополнительно)

Точность ИНС²⁾

Крен, Тангаж

Курс

Частота опроса ИНС

Точность позиционирования (тип.)

Общий вес системы

Applanix APX-20 UAV³⁾

0.015°

0.035°

200 Гц

0.02 - 0.05 м

3.0 кг

Applanix AP+50³⁾⁴⁾

0.005°

0.010°

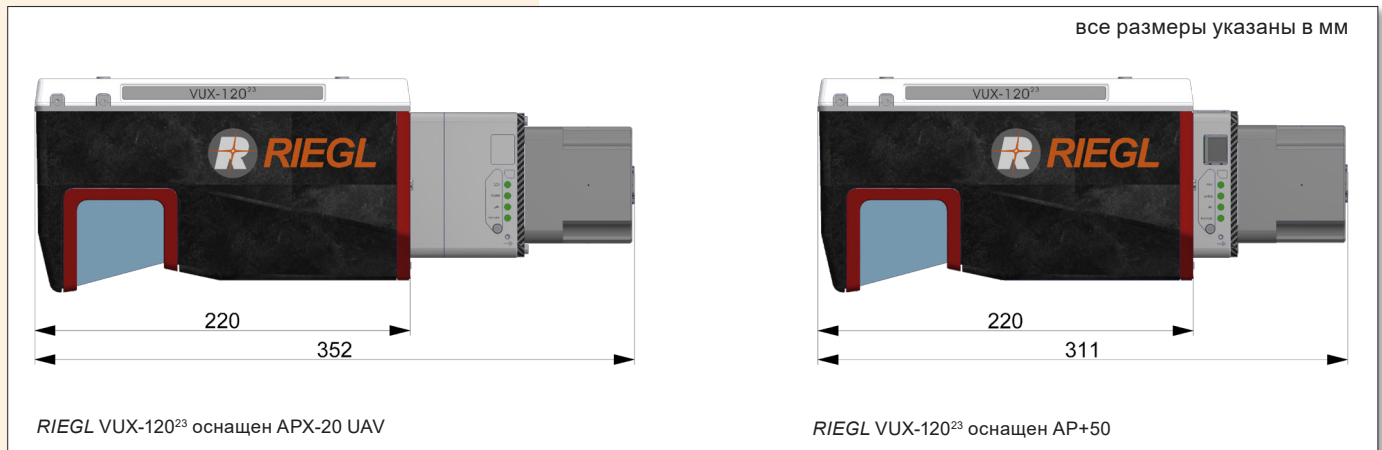
200 Гц

0.02 - 0.05 м

3.6 кг⁵⁾

- 1) CFAST is a registered trademark of CompactFlash Association.
- 2) Характеристики точности постобработанных данных
- 3) См. технические подробности в соответствующем паспорте Applanix

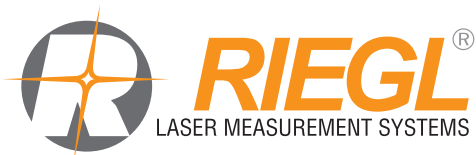
- 4) Использование блока управления RiSYS-CU-23 является обязательным.
- 5) Общий вес включает блок управления RiSYS-CU-23 (0,9 кг).



RIEGL VUX®-120²³ вариант установки камеры



конфигурация аэросъемочной платформы
Полностью интегрированные: сканер RIEGL
VUX-120²³ с блоком ИНС/ГНСС (APX-20 UAV),
и RGB камерой, установленной в надире



Искусство создавать точность

www.riegl.kz