

RIEGL VUX[®]-160²³

- Частота повторения лазерных импульсов до 2.4 МГц
- Скорость измерений до 2,000,000 изм./сек
- Скорость развёртки 400 линий/секунду
- Рабочая высота полёта до 900 м / 2,950 фт
- Поле зрения до 100°
- Компактный & легкий (2.65 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 5 внешних камер
- Встроенное твердотельное хранилище SSD для данных сканирования
- Съёмная карта памяти CFAST[®]

RIEGL VUX-160²³ — это легкий и универсальный воздушный лазерный сканер с полем зрения в 100 градусов и чрезвычайно высокой частотой повторения лазерных импульсов до 2,4 МГц. Он идеально подходит для выполнения коридорной аэросъемки с высокой плотностью точек.

Измерительный луч RIEGL VUX-160²³ последовательно сканирует в трех разных направлениях: он чередует измерения 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.

Сканер оснащен внутренним твердотельным хранилищем данных объемом 2 ТБ и съёмной картой памяти CFAST, а также интерфейсами для интеграции внешней системы ИНС/ГНСС. Кроме того, доступны интерфейсы для подключения до пяти дополнительных внешних камер.

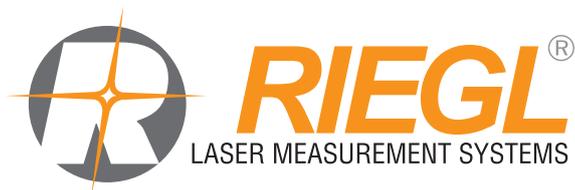
Тщательно спроектированная конструкция сканера RIEGL VUX-160²³ позволяет легко интегрировать его на БПЛА, небольшие пилотируемые самолеты, такие как автожир, а также вертолеты. Сканер RIEGL VUX-160²³ поставляется, как самостоятельное оборудование, так и в составе готовых аэросъёмочных решений с блоком ИНС/ГНСС и камерами для соответствия требованиям различных проектов.

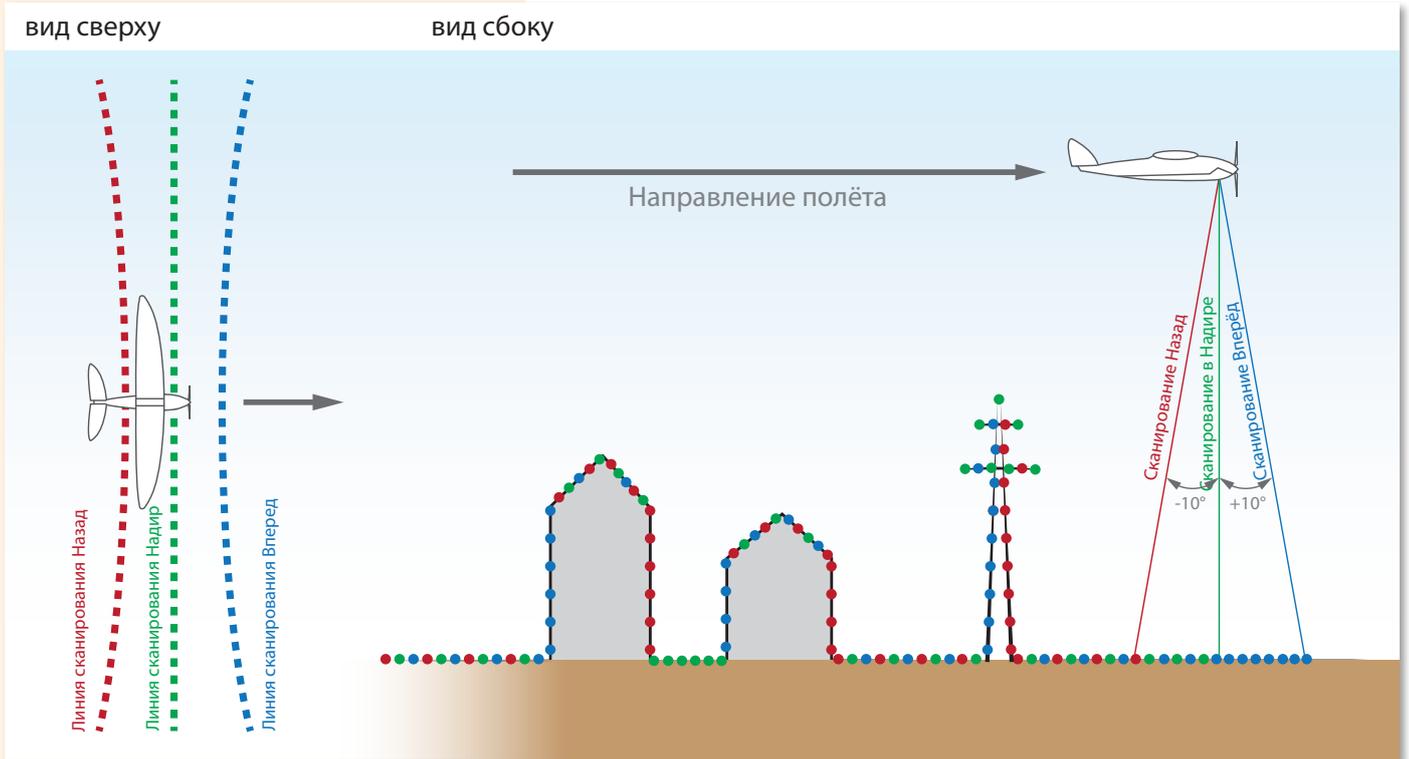
Области применения

- Коридорная съёмка: инспектирование линий электропередачи, железнодорожных путей и трубопроводов
- Топографическая съёмка при разработке месторождений открытым способом
- Съёмка городов
- Документация археологического и культурного наследия
- Сельское и лесное хозяйство



посетите наш сайт
www.riegl.ru

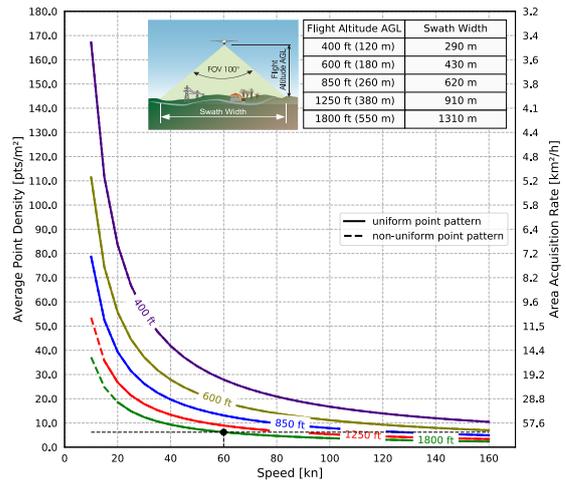
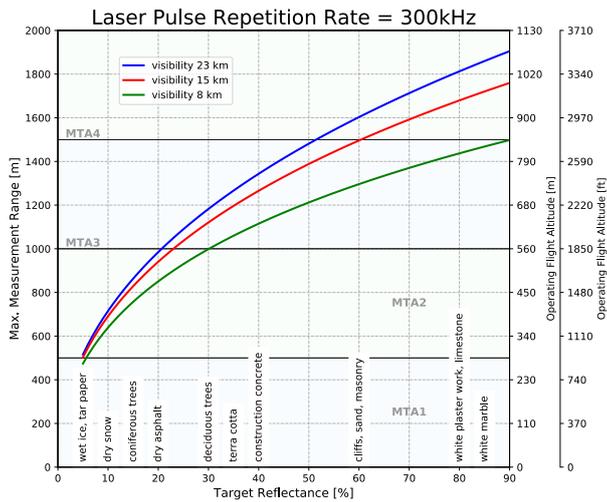




Поле зрения	$\pm 50^\circ$ (100°)
Угол сканирования Вперед/Назад в центре полосы сканирования	$\pm 10^\circ$
Угол сканирования Вперед/Назад по краям полосы сканирования	$\pm 15^\circ$

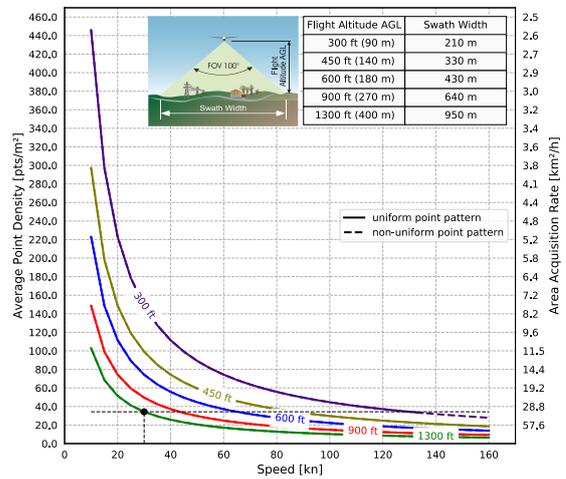
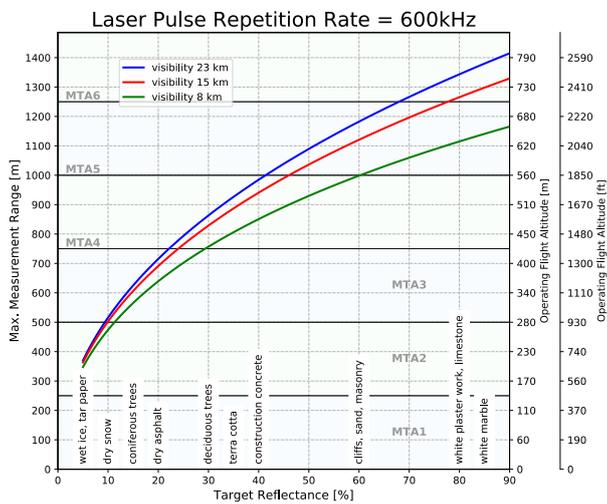
В сканере RIEGL VUX-160²³ реализована сложная схема сканирования, состоящая из линий сканирования с периодически меняющимися направлениями. Направления сканирования в центре полосы сканирования последовательно изменяются от +10 градусов вперед до строго надира и до -10 градусов назад. Этот шаблон сканирования 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.





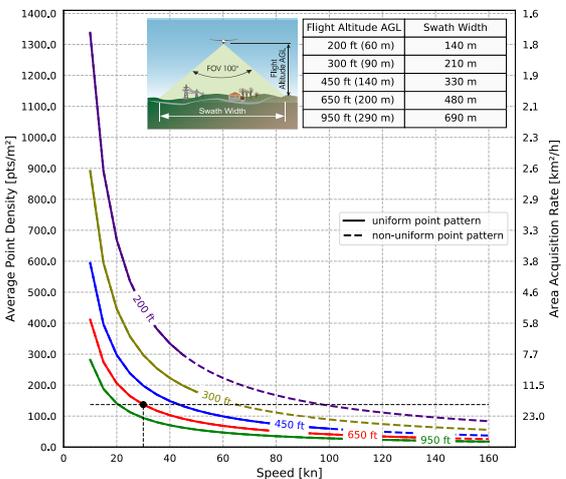
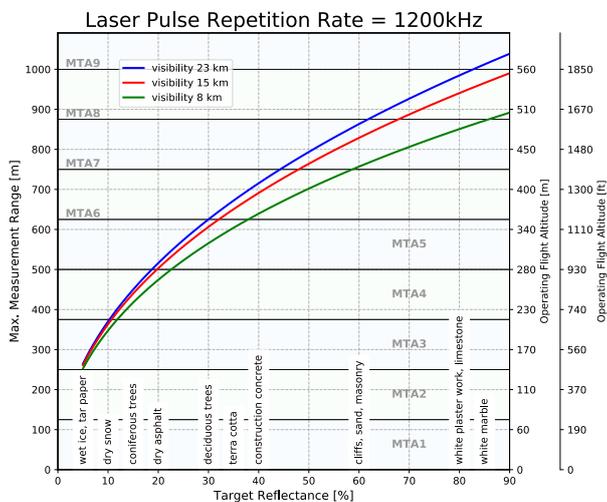
Рабочая высота полёта AGL указана для следующих условий:
Угол обзора 100°, неоднозначность разрешается с помощью постобработки многократно отраженного сигнала (MTA), средняя яркость окружающей среды, размер цели ≥ размер лазерного пятна, угол поворота <±5 градусов

Пример: VUX-160²³ при 300,000 импульсов/сек, уровень мощности лазера 100%, высота полёта над землей 550 м, скорость 60 узлов, результирующая плотность точек ~ 6,2 точек/м².



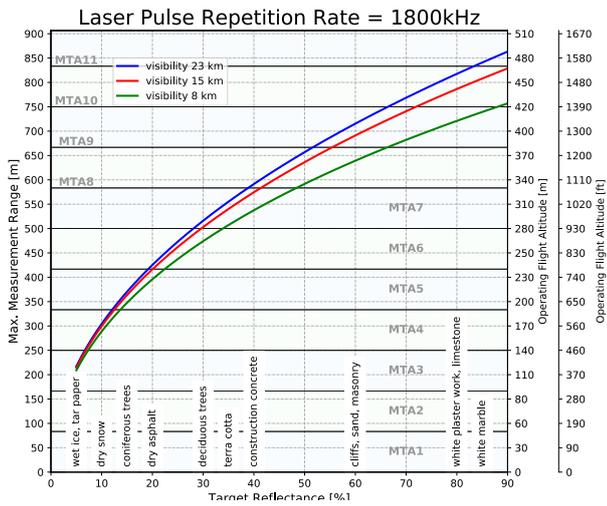
Рабочая высота полёта AGL указана для следующих условий:
Угол обзора 100°, неоднозначность разрешается с помощью постобработки многократно отраженного сигнала (MTA), средняя яркость окружающей среды, размер цели ≥ размер лазерного пятна, угол поворота <±5 градусов

Пример: VUX-160²³ при 600,000 импульсов/сек, уровень мощности лазера 100%, высота полёта над землей 400 м, скорость 30 узлов, результирующая плотность точек ~ 34 точек/м².

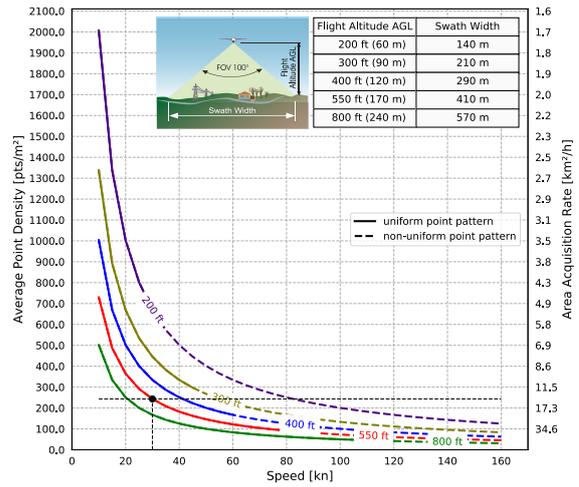


Рабочая высота полёта AGL указана для следующих условий:
Угол обзора 100°, неоднозначность разрешается с помощью постобработки многократно отраженного сигнала (MTA), средняя яркость окружающей среды, размер цели ≥ размер лазерного пятна, угол поворота <±5 градусов

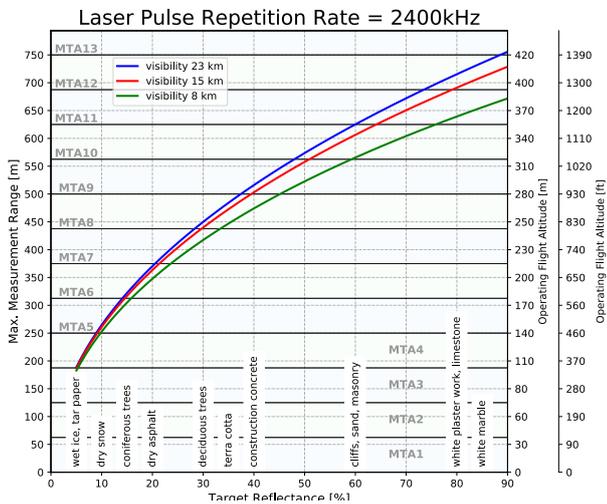
Пример: VUX-160²³ при 1 200 000 импульсов/сек, уровень мощности лазера 100%, высота полёта над землей 200 м, скорость 30 узлов, результирующая плотность точек ~ 137 точек/м².



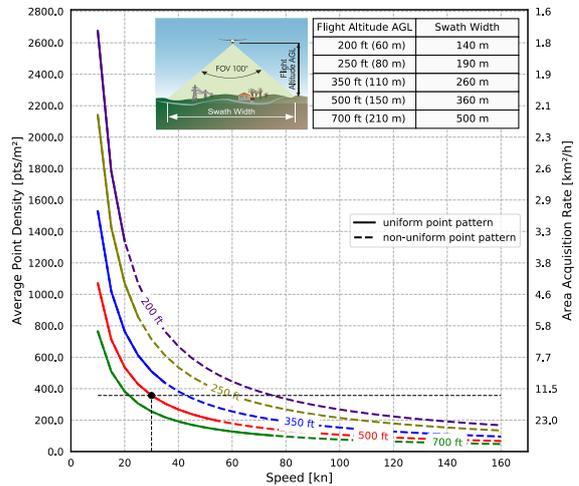
Рабочая высота полёта AGL указана для следующих условий:
 Угол обзора 100°, неоднозначность разрешается с помощью постобработки многократно отраженного сигнала (MTA), средняя яркость окружающей среды, размер цели ≥ размер лазерного пятна, угол поворота <±5 градусов



Пример: VUX-160²³ при 1 800 000 импульсов в секунду, уровень мощности лазера 100 %, высота полёта над землей 170 м, скорость 30 узлов, результирующая плотность точек ~ 243 точек/м².



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-160²³ при 2 400 000 импульсов/сек, уровень мощности лазера 100 %, высота полёта над землей 150 м, скорость 30 узлов, результирующая плотность точек ~ 356 точек/м².

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⁾	300 кГц	600 кГц	1200 кГц	1800 кГц	2400 кГц
Наибольшее измеряемое расстояние ²⁾³⁾					
до целей с коэф. отражения $\rho \geq 20\%$	980 м	720 м	520 м	420 м	370 м
до целей с коэф. отражения $\rho \geq 60\%$	1600 м	1180 м	860 м	720 м	620 м
до целей с коэф. отражения $\rho \geq 80\%$	1800 м	1340 м	980 м	820 м	720 м
Рабочая высота полёта над уровнем земли ²⁾⁴⁾					
@ $\rho \geq 20\%$	560 м (1800 фт)	400 м (1350 фт)	290 м (950 фт)	240 м (800 фт)	210 м (700 фт)
@ $\rho \geq 60\%$	900 м (2950 фт)	670 м (2200 фт)	490 м (1600 фт)	400 м (1350 фт)	350 м (1150 фт)
Макс. кол-во принятых сигналов одного импульса ⁵⁾	32	24	11	7	5

1) 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 $\pm 5^\circ$ градусов.
 5) Если целей несколько, общая передающая мощность лазера делится между ними. При этом соответственно снижается доступная дальность.

Наименьшее измеряемое расстояние	5 м
Точность ⁶⁾⁸⁾ / Повторяемость ⁷⁾⁸⁾	10 мм / 5 мм
Частота повторения импульсов ¹⁾⁹⁾	до 2400 кГц
Макс. эффективная скорость измерений ¹⁾	до 2,000,000 изм./сек. (@ 2400 кГц PRR & 100° угол сканирования)
Интенсивность эхо-сигнала	принятый сигнал представляется рядом 16-ти битных отсчетов
Длина волны лазера	ближний ИК диапазон
Угол расхождения луча	0.4 мрад ¹⁰⁾
Размер пятна лазерного луча (гауссов пучок)	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	вращающееся многоугольное зеркало
Шаблон сканирования	параллельные линии сканирования, угловые направления -10°, 0°, +10° поперек направления сканирования для просмотра вперед и назад ± 50° = 100°
Поле зрения (выбирается)	50 - 400 линий/сек
Скорость развёртки (выбирается)	0.0025° ≤ Δθ ≤ 0.16° ¹¹⁾¹²⁾
Угловой интервал сканирования Δθ (выбирается) между последовательными лазерными импульсами	
Разрешение угловых измерений	0.001°
Синхронизация сканирования (по желанию)	Синхронизация вращения сканера

Интерфейсы	
Настройка, передача данных сканирования и связь с внешними устройствами	LAN 10/100/1000 Мбит/сек
Интерфейс ГНСС	Последовательный RS232 интерфейс, TTL вход синхронизации 1PPS импульсов, принимает различные форматы данных ГНСС-времени 1x TTL вход, 1x TTL выход, 1x дистанционное вкл./выкл. 5x питание (макс. 2.0 А), запуск, экспозиция, и ГНСС RS-232 Tx & PPS 1x запуск и экспозиция
Общие и контроль ¹³⁾	данные ИНС, питание
Интерфейс камеры на панели разъемов	
Интерфейс камеры через универсальный разъем ¹⁴⁾	
Интерфейс ИНС (дополнительно) ¹⁵⁾	

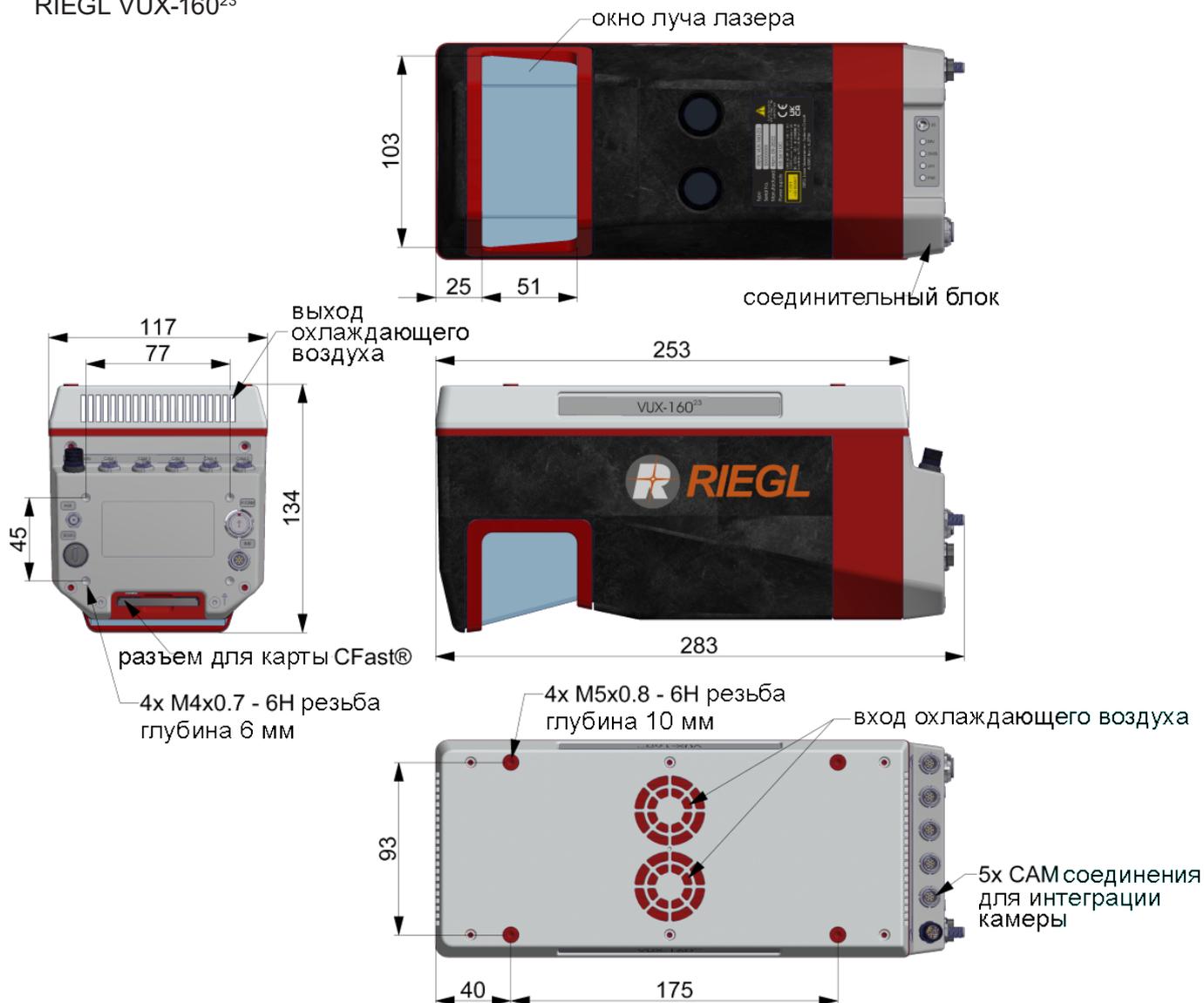
Общие технические характеристики	
Входное напряжение / Потребление ¹⁶⁾	18 - 34 В постоянного тока / тип. 60 Вт
Основные размеры (Д x Ш x В)	283 мм x 117 мм x 134 мм
Вес	2.65 кг (с соединительным блоком)
Влажность	макс. 80 % без конденсации при температуре 31°C
Класс защиты	IP64, пыле- и брызгозащищённая
Макс. высота полёта (рабочая & нерабочая)	18 500 фт (5 600 м) над уровнем моря
Температурный диапазон	-10°C up to +40°C (рабочая) / -20°C up to +50°C (хранения)

Хранилище данных	
Внутреннее хранилище	Твердотельный диск SSD, 2 ТБ
Слот для карты памяти	для карт памяти CFAST ^{®17)} 480 Гб

11) Ширина углового шага зависит от выбранной частоты повторения импульсов (PRR).
 12) Максимальная ширина углового шага ограничена максимальной частотой развёртки.
 13) доступен снаружи через универсальный разъем
 14) доступен снаружи через соединительную плату (включая 1x питание камеры)
 15) применяется только с системой ИНС/ГНСС
 16) отдельный входной разъем питания для внешних камер

Габаритный чертеж RIEGL VUX®-160²³

Сканер для БПЛА
RIEGL VUX-160²³



все размеры указаны в мм

RIEGL VUX-160²³-SYS Интеграция системы

RIEGL VUX-160²³ опционально может быть дополнен соответствующей системой ИНС/ГНСС.

Внешний ИНС & ГНСС (дополнительно)	Applanix AP+30 ¹⁾	Applanix AP+50 ¹⁾
Точность ИНС ²⁾		
Крен, Тангаж	0.010°	0.005°
Курс	0.025°	0.010°
Частота опроса ИНС	200 Гц	200 Гц
Точность позиционирования (тип.)	0.02 - 0.05 м	0.02 - 0.05 м
Общий вес системы ³⁾	3.15 кг	3.15 кг

1) См. технические подробности в соответствующем паспорте Applanix.

2) Характеристики точности постобработанных данных

3) Сканер с AP-платой и внешним блоком ИНС



www.riegl.ru