

Малогабаритный лазерный сканер с онлайн-обработкой формы сигнала

NEW

RIEGL VUX[®]-240²⁴

- Частота повторения лазерных импульсов 2.4 МГц
- Скорость измерений до 2,000,000 изм./сек
- Скорость сканирования 600 линий/сек
- Рабочая высота полёта до 1,430м / 4,700 фт
- Поле зрения до 75°
- Идеально прямые и параллельные линии сканирования
- Передовая технология RIEGL обеспечивает:
 - оцифровку отраженного сигнала
 - способность отслеживать несколько целей
 - онлайн обработку формы импульса
 - обработку многократно отраженного сигнала
- Компактны и легкий
- Легко устанавливается на беспилотные платформы (БПЛА), вертолёты и другие пилотируемые аппараты
- Механический и электрический интерфейс для интеграции с ИНС/ГНСС (дополнительно)
- Разъемы для подключения до 4 дополнительных камер
- Внутреннее SSD хранилище для данных сканирования объемом 2 ТБ
- Съёмная карта памяти CFAST[®]

RIEGL VUX-240²⁴ - это новая версия проверенного в эксплуатации сканера RIEGL VUX-240 с более высокой частотой повторения импульсов и более высокой скоростью сканирования для дальнейшего повышения производительности в полевых условиях и эффективности рабочего процесса. Продуманная конструкция обеспечивает интеграцию с БПЛА, а также с пилотируемыми самолетами или вертолетами.

Благодаря широкому полю зрения в 75 градусов и чрезвычайно высокой частоте повторения импульсов до 2,4 МГц сканер идеально подходит для аэросъемочных задач, требующих получения данных с высокой плотностью точек.

Постоянно вращающееся многогранное зеркало обеспечивает скорость сканирования до 600 строк в секунду для эффективной съемки больших площадей при выполнении работ с использованием БПЛА или пилотируемых самолетов.

В сканере RIEGL VUX-240²⁴ используется уникальная технология Waveform-LiDAR компании RIEGL, которая позволяет выполнять оцифровку отраженного сигнала и онлайн-обработку формы импульса. Разрешение неоднозначности, полученной от многократно отраженного сигнала, обеспечивает возможность проникновения даже через густую листву.

Сканер оснащен внутренним хранилищем данных объемом 2 ТБ и интерфейсами для интеграции с внешней системой ИНС/ГНСС, а также для подключения до четырех внешних камер.

Области применения

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



посетите наш сайт
www.riegl.ru



Воздушное лазерное сканирование

Технические характеристики RIEGL VUX®-240²⁴ (продолжение)

Классификация лазерного излучателя

Класс лазера 3R в соответствии с IEC60825-1:2014
 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.



NOHD (Безопасная зона/удаление для невооруженного глаза)
 ENOHD ((Безопасная зона/удаления для вооруженного глаза)

0.3 м
 3.5 м



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 $\rho \geq 20\%$	1200 м	880 м	640 м	530 м	460 м
до целей с коэф. отражения $\rho \geq 60\%$	1940 м	1440 м	1060 м	880 м	770 м
до целей с коэф. отражения $\rho \geq 80\%$	2180 м	1630 м	1200 м	1000 м	880 м
Рабочая высота полёта над уровнем земли ^{2) 4)}					
@ $\rho \geq 20\%$	890 м (2900 фт)	650 м (2150 фт)	470 м (1550 фт)	390 м (1250 фт)	340 м (1100 фт)
@ $\rho \geq 60\%$	1430 м (4700 фт)	1060 м (3500 фт)	780 м (2550 фт)	650 м (2150 фт)	570 м (1850 фт)
Макс. кол-во принятых сигналов одного импульса ⁵⁾	32	24	11	7	5

1) Округленное значение 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) Эффективное поле зрения 75°, дополнительный угол крена ± 5°.
 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)}

20 мм

Повторяемость ^{7) 8)}

15 мм

Частота повторения импульсов ^{1) 9)}

до 2400 кГц

Макс. эффективная скорость измерений ¹⁾

до 2,000,000 изм./сек. (@ 2400 кГц PRR & 75° угол сканирования)

Интенсивность эхо-сигнала

принятый сигнал представляется рядом 16-ти битных отсчетов

Длина волны лазера

ближний ИК диапазон

Угол расхождения луча

0.35 мрад ¹⁰⁾

Размер пятна лазерного луча (гауссов пучок)

35 мм @ 100 м, 175 мм @ 500 м, 350 мм @ 1000 м

6) Точность означает степень соответствия измеренного значения действительному (истинному) значению.

последующие измерения дают тот же результат.

7) Разброс, также называемый воспроизводимостью или повторяемостью, представляет собой степень, в которой

8) Одна сигма при дальности 150 м при условиях испытаний RIEGL.

9) Выбирается пользователем.

10) Измеряется в точках 1/e². Значение 0.35 мрад соответствует увеличению пучка лазера на 35 мм на расстоянии 100 м.

Характеристики сканера

Сканирующий механизм

вращающееся многоугольное зеркало

Шаблон сканирования

параллельные линии сканирования

Поле зрения (выбирается)

± 37.5° = 75°

Скорость развёртки (выбирается)

40 - 600 линий/сек

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

0.002° ≤ $\Delta \theta$ ≤ 0.18° ^{11) 12)}

между последовательными лазерными импульсами

Разрешение угловых измерений

0.001°

Синхронизация сканирования (дополнительно)

Синхронизация вращения сканера

Интерфейсы

Настройка

LAN 10/100/1000 Мбит/сек

Передача данных сканирования

LAN 10/100/1000 Мбит/сек

Интерфейс ГНСС

Последовательный RS232 интерфейс, TTL вход синхронизации 1PPS

времени Общие и контроль ¹³⁾

импульсов, принимает различные форматы данных ГНСС-

Интерфейс камеры на панели разъемов

1x TTL вход, 1x TTL выход, 1x дистанционное вкл/выкл

Интерфейс камеры через универсальный разъем ¹³⁾

4x питание (макс. 2.0 A), запуск, экспозиция, и ГНСС RS-232 Tx & PPS

Интерфейс ИНС (дополнительно) ¹⁴⁾

1x запуск и экспозиция

данные ИНС, питание

Общие технические характеристики

Входное напряжение / Потребление ¹⁵⁾

18 - 34 В постоянного тока / тип 77 Вт

Основные размеры (Д x Ш x В)

290 мм x 162 мм x 185 мм (без ИНС)

Вес

4.3 кг

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

от -10°C до +40°C (рабочая) / от -20°C до +50°C (хранения)

11) Ширина углового шага зависит от выбранной частоты

13) Доступен снаружи через соединительную плату (включая 1 x питание камеры)

повторения импульсов (PRR).

14) Применяется только с системой ИНС/ГНСС

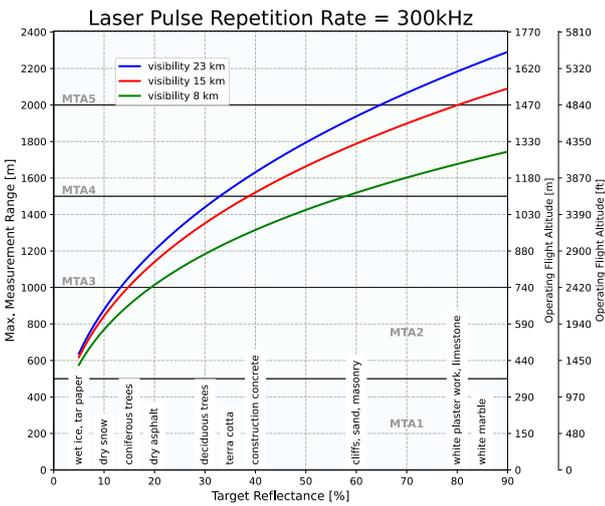
12) Максимальная ширина углового шага ограничена

15) Отдельный входной разъем питания для внешних камер,

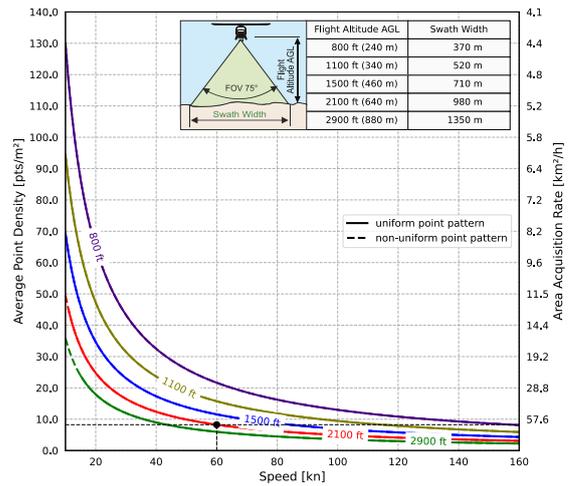
без внешнего блока ИНС/ГНСС.

продолжение на странице 6

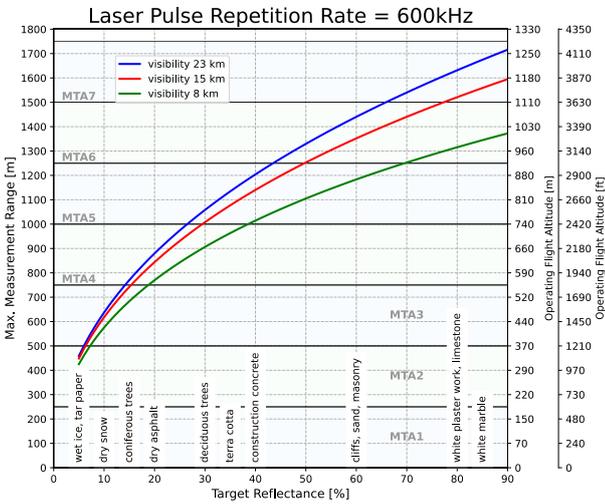
Максимальная дальность измерений и плотность точек RIEGL VUX®-240²⁴



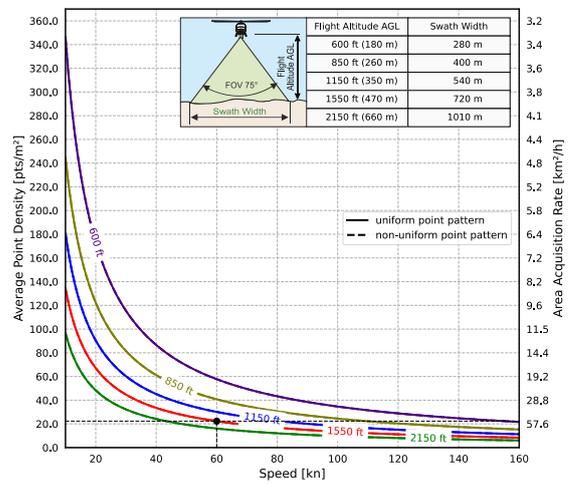
Рабочая высота полёта AGL указана для следующих условий:
Поле зрения 75°, неоднозначность разрешается с помощью постобработки многократно отраженного сигнала (MTA), средняя яркость окружающей среды, размер цели ≥ размер лазерного пятна, угол поворота ≤ 5 градусов



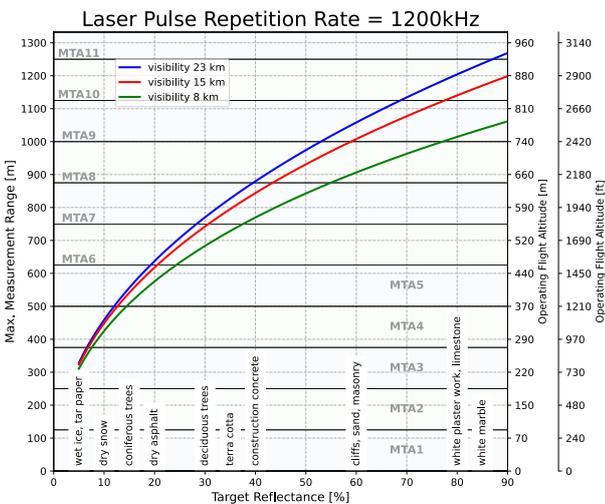
Пример: VUX-240²⁴ при 300,000 импульсов/сек, уровень мощности лазера 100%, высота полёта над землей = 640 м, скорость 60 узлов, результирующая плотность точек ~ 8.3 точек/м²



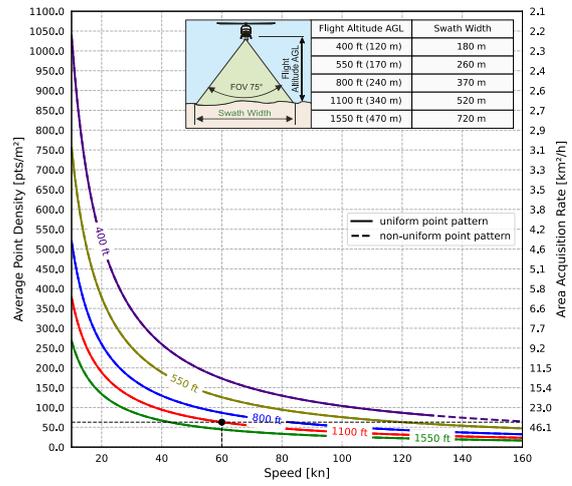
Рабочая высота полёта AGL указана для следующих условий:
Поле зрения 75°, неоднозначность разрешается с помощью постобработки многократно отраженного сигнала (MTA), средняя яркость окружающей среды, размер цели ≥ размер лазерного пятна, угол поворота ≤ 5 градусов



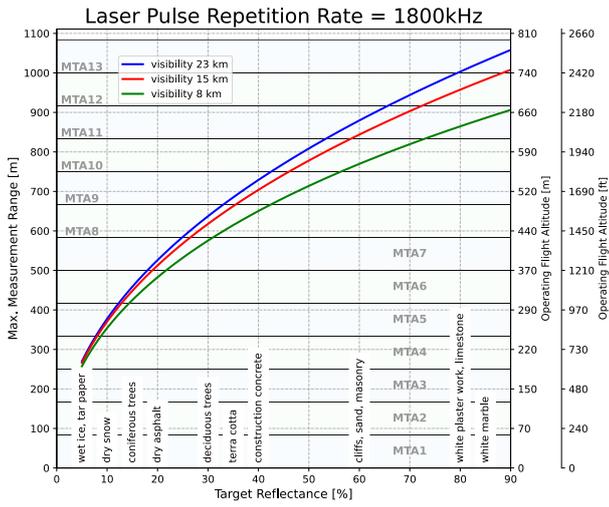
Пример: VUX-240²⁴ при 600,000 импульсов/сек, уровень мощности лазера 100%, высота полёта над землей = 350 м, скорость 60 узлов, результирующая плотность точек ~ 22.3 точек/м²



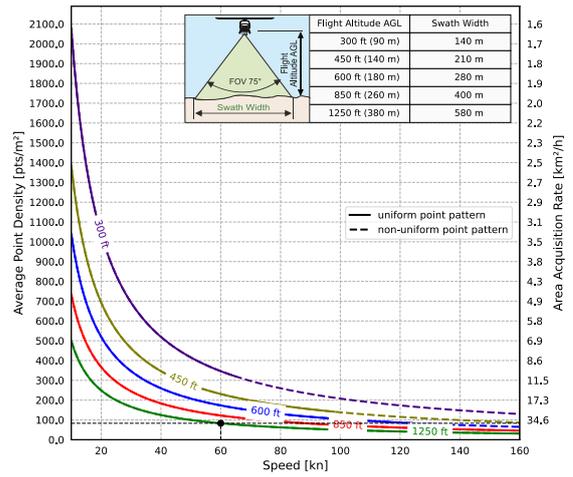
Рабочая высота полёта AGL указана для следующих условий:
Поле зрения 75°, неоднозначность разрешается с помощью постобработки многократно отраженного сигнала (MTA), средняя яркость окружающей среды, размер цели ≥ размер лазерного пятна, угол поворота ≤ 5 градусов



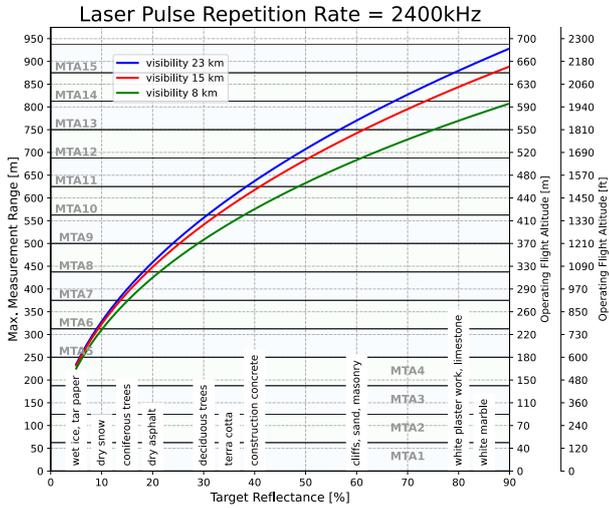
Пример: VUX-240²⁴ при 1,200,000 импульсов/сек, уровень мощности лазера 100%, высота полёта над землей = 340 м, скорость 60 узлов, результирующая плотность точек ~ 63 точек/м²



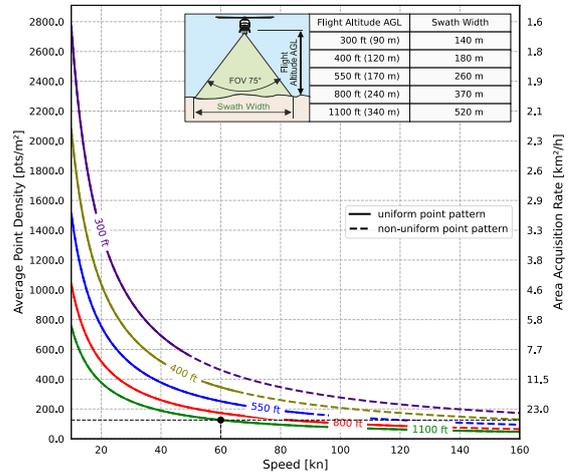
Рабочая высота полёта AGL указана для следующих условий:
Поле зрения 75°, неоднозначность разрешается с помощью постобработки многократно отраженного сигнала (MTA), средняя яркость окружающей среды, размер цели ≥ размер лазерного пятна, угол поворота <±5 градусов



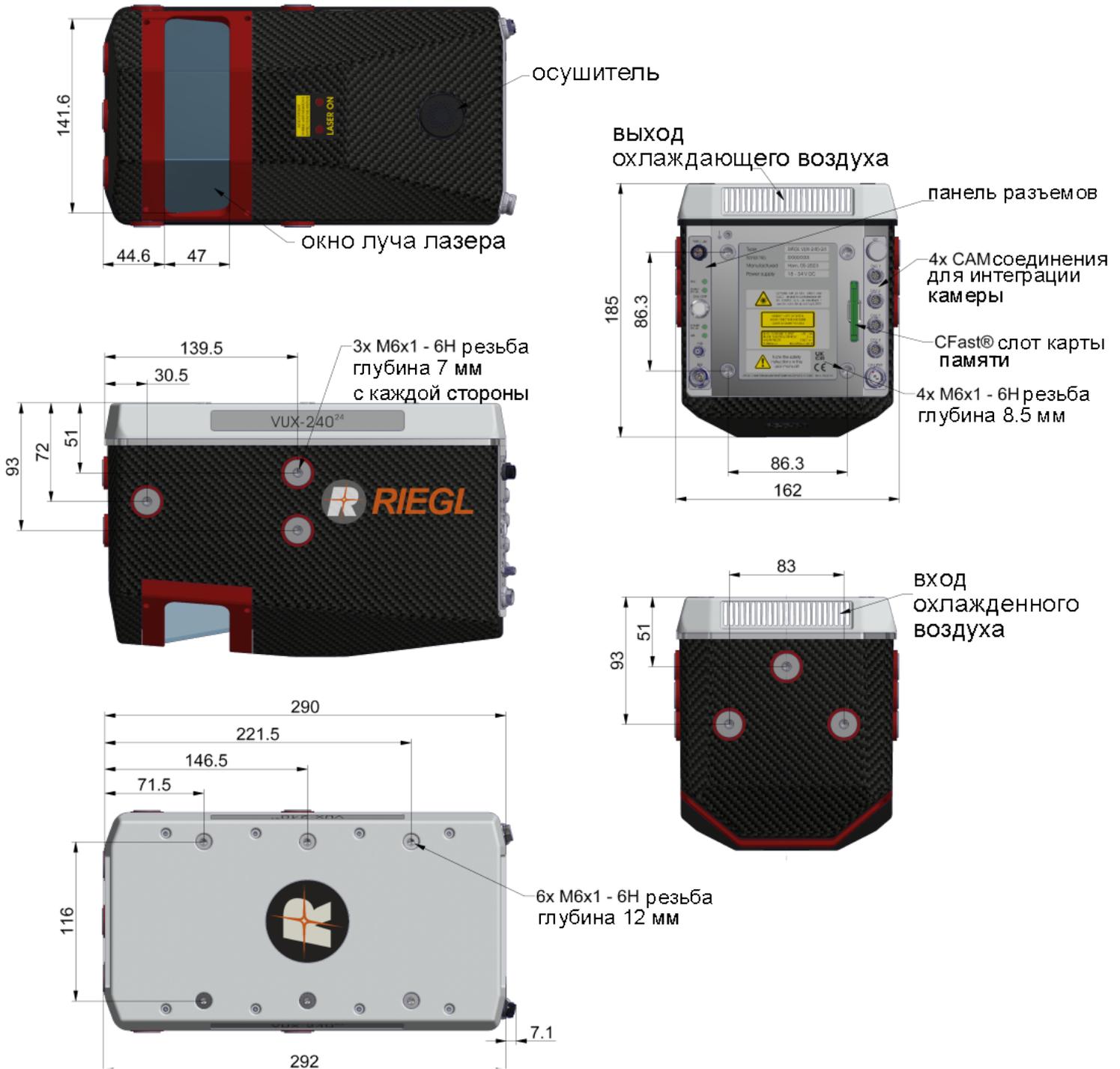
Пример: VUX-240²⁴ при 1,800,000 импульсов/сек, уровень мощности лазера 100%, высота полёта над землей = 380 м, скорость 60 узлов, результирующая плотность точек ~ 83.1 точек/м²



Рабочая высота полёта AGL указана для следующих условий:
Поле зрения 75°, неоднозначность разрешается с помощью постобработки многократно отраженного сигнала (MTA), средняя яркость окружающей среды, размер цели ≥ размер лазерного пятна, угол поворота <±5 градусов



Пример: VUX-240²⁴ при 2,400,000 импульсов/сек, уровень мощности лазера 100%, высота полёта над землей = 340 м, скорость 60 узлов, результирующая плотность точек ~ 125.93 точек/м²



все размеры указаны в мм

Технические характеристики RIEGL VUX®-240²⁴ (продолжение)

Хранилище данных

Внутреннее хранилище
Слот для карты памяти

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

1) CFAST® является зарегистрированной торговой маркой CompactFlash Association.

Внешний ИНС & ГНСС (дополнительно)

Точность ИНС³⁾

Крен, Тангаж

Курс

Частота опроса ИНС

Точность позиционирования (тип.)

Общий вес системы⁵⁾

Applanix AP+30²⁾

Applanix AP+50²⁾

Applanix AP+60²⁾

0.010°

0.005°

0.0025°⁴⁾

0.025°

0.010°

0.005°

200 Гц

200 Гц

200 Гц

0.02 - 0.05 м

0.02 - 0.05 м

0.02 - 0.05 м

4.9 кг

4.9 кг

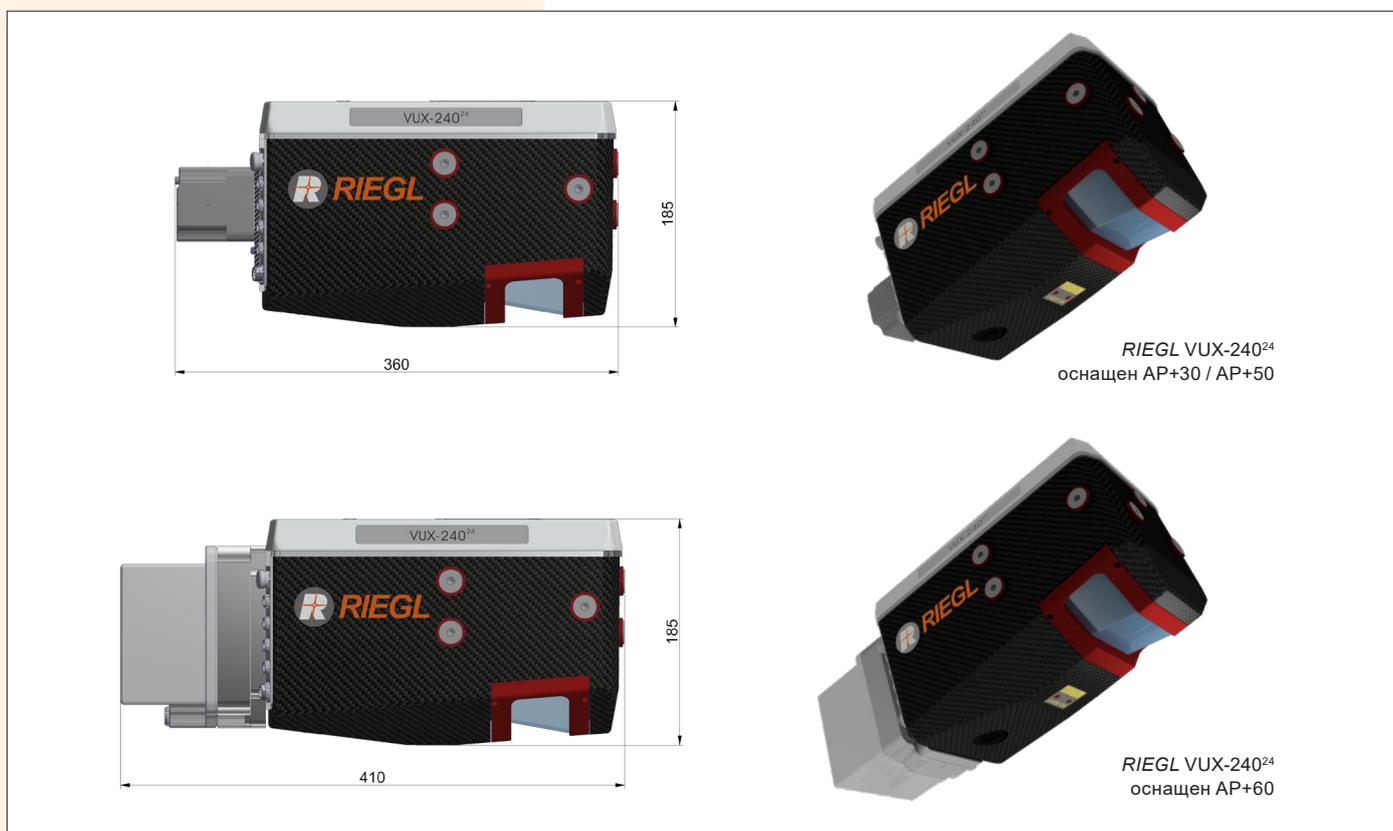
6.8 кг

2) См. технические подробности в соответствующем паспорте Applanix

3) Характеристики точности постобработанных данных

4) Для достижения полной точности может потребоваться локальная гравиметрическая модель

5) Сканер с AP+платой и внешним блоком ИНС



Искусство создавать точность

www.riegl.ru