

Малогабаритный воздушный лазерный сканер с анализом формы отраженного импульса

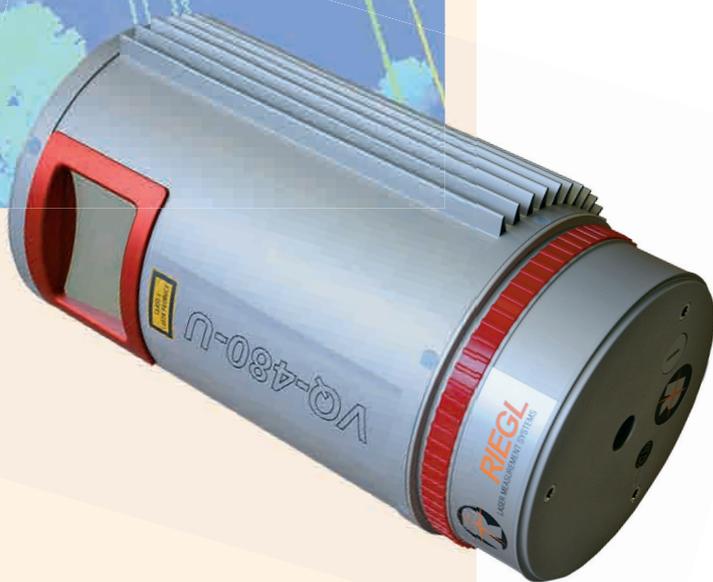
# RIEGL VQ<sup>®</sup>-480-U

- высокоточный дальномер, построенный на обработке в режиме реального времени оцифрованного отраженного сигнала
- высокая скорость съёмки за счёт высокой частоты импульсов
- количество отслеживаемых целей не ограничено
- траектории сканирующего луча - прямые линии
- компактный, прочный и лёгкий корпус
- интерфейс сопряжения с приёмником GPS
- посадочное место для инерциального блока
- встроенный интерфейс LAN-TCP/IP

Воздушный лазерный сканер серии V-Line<sup>®</sup> RIEGL VQ-480-U обеспечивает высокую скорость съёмки за счёт использования узкого ИК лазерного луча и быстрого механизма развёртки. Высокоточное измерение дальности становится возможным благодаря уникальной технологии RIEGL, основанной на оцифровке формы отраженных сигналов и её обработке в режиме реального времени, что позволяет получить отличные результаты даже при неблагоприятных погодных условиях и наличии отражений от нескольких целей.

Сканирующий механизм построен на быстро вращающемся многогранном зеркале, что позволяет формировать линейные, сонаправленные и параллельные траектории сканирующего луча.

RIEGL VQ-480-U - очень компактная и легкая система, устанавливаемая в произвольной ориентации и в ограниченном пространстве, пригодная для размещения на дельтапланах, гирокоптерах, сверхлегких самолетах и БПЛА. Инструмент отличается малым энергопотреблением и питается от бортовой сети одного номинала. Измерения доступны через встроенный LAN-TCP/IP интерфейс. Предусматривается также подключение внешнего хранилища данных по кабельному соединению USB.



#### Области применения:

- Съёмка рельефа
- Съёмка ЛЭП, железных дорог и трубопроводов
- Съёмка открытых карьеров
- Съёмка объектов культурного наследия

Посетите наши сайты:  
[www.riegl.ru](http://www.riegl.ru)  
[www.art-geo.ru](http://www.art-geo.ru)



# Технические характеристики RIEGL VQ®-480-U

Классификация лазерного излучателя

Класс лазера 1 по IEC60825-1:2007



## Дальность измерений

Принцип измерения

измерение времени распространения импульса, оцифровка принятого сигнала, обработка в реальном времени, разрешение неоднозначности

Частота импульсов <sup>1)</sup>	50 кГц	100 кГц	200 кГц	300 кГц	400 кГц	550 кГц
Скорость сканирования (изм./сек.) <sup>1) 2)</sup>	25 000	50 000	100 000	150 000	200 000	275 000
Наибольшее измеряемое расстояние <sup>3) 4)</sup>						
до цели с коэф. отражения $\geq 20\%$	950 м	650 м	500 м	400 м	350 м	300 м
до цели с коэф. отражения $\geq 60\%$	1500 м	1100 м	800 м	650 м	600 м	500 м
Максимальная высота полёта (над землей) <sup>1) 2)</sup>	750 м (2450 ф)	550 м (1800 ф)	400 м (1300 ф)	350 м (1150 ф)	300 м (1000 ф)	250 м (800 ф)
Количество принятых отраженных сигналов одного импульса	практически не ограничено (дополнительная информация по запросу)					

1) Округленные значения.  
 2) Коэф. отражения  $\geq 20\%$ , сектор сканирования -  $100^\circ$ , крен до  $\pm 5^\circ$ .  
 3) Типичные значения в нормальных условиях. Максимальная дальность указана для плоских целей размером более диаметра луча, расположенных перпендикулярно углу падения луча (видимость 23 км). В случае яркого солнечного освещения дальность ниже, чем при облачности.  
 4) Неоднозначность разрешается при камеральной обработке программой RiMTA.

Наименьшее измеряемое расстояние

10 м

Точность <sup>5) 7)</sup>

25 мм

Повторяемость <sup>6) 7)</sup>

25 мм

Частота импульсов <sup>1) 8)</sup>

до 550 кГц

Макс. скорость сканирования <sup>1)</sup>

до 275 000 изм./сек (частота импульсов 550 кГц, сектор сканирования  $60^\circ$ )

Измерение интенсивности

принятый сигнал представляется рядом 16-и битных отсчётов

Длина волны лазера

ближний ИК-диапазон

Угол расхождения луча <sup>9)</sup>

0,3 мрад

Размер пятна лазера (по Гауссовскому распределению)

31 мм на удалении 100 м, 75 мм на 250 м, 150 мм на 500 м

5) Точность - степень совпадений показаний прибора с истинным значением измеряемой величины.

6) Повторяемость - степень близости друг к другу показаний прибора при измерении одного образца.

7) 1 с.к.о. на удалении 150 м в условиях испытания на RIEGL.

8) Выбирается пользователем.

9) Измеряется по  $1/e^2$  точкам. 0,30 мрад соответствует увеличению диаметра пучка на 30 мм на каждые 100 м дистанции

## Характеристики сканера

Сканирующий механизм

вращающееся многогранное зеркало

Диапазон сектора сканирования (выбирается)

$60^\circ (+30^\circ / -30^\circ)$

Скорость развёртки (выбирается)

10 - 150 линий/сек

Шаг приращения угла развертки  $\Delta\theta$  (выбирается)

$0,002^\circ \leq \Delta\theta \leq 0,36^\circ$

между последовательными зондирующими импульсами

Разрешение угловых измерений

0,001°

Внутренняя синхронизация

временная привязка данных сканирования

Синхронизация сканирования (вариант комплектации)

синхронизация вращения зеркала

## Интерфейсы данных

Настройка

LAN 10/100/1000 Мбит/с

Данные сканирования

LAN 10/100/1000 Мбит/с, USB 2.0

GPS

Последовательный RS232 для получения сообщений о текущем времени, вход синхронизации 1PPS

## Крепление

Крепление лазерного сканера

По 3 втулки М6 на задней и передней панелях съемное монтажное основание с 6-ю втулками М6

Крепление инерциального блока

3 втулки М6 на задней панели (жестко соединены с каркасом сканирующей головки)

## Общие технические параметры

Напряжение питания

18 ... 32 В постоянного тока

Потребляемая мощность

55 Вт (типичное значение)

Габариты

348 x 183 мм (длина x диаметр)

Масса

7,50 кг (без монтажного основания, масса последнего 1 кг)

Влажность

80 % без конденсации при температуре  $+31^\circ\text{C}$

Класс защиты

IP64, пыле- и брызгозащищённая

Максимальная высота полета (включен)

16 500 футов (5 000 м) над уровнем моря

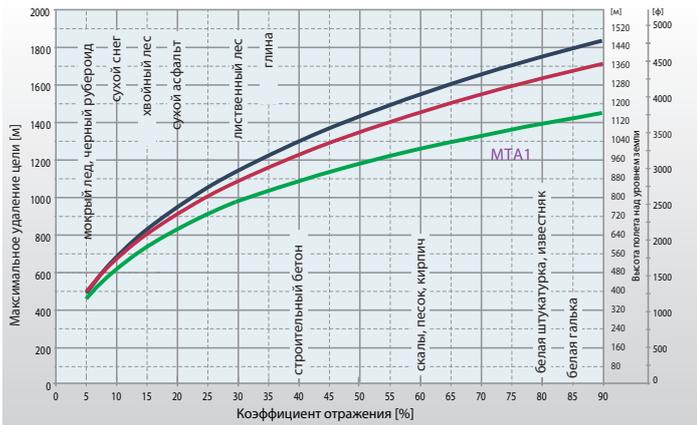
Максимальная высота полета (выключен)

18 000 футов (5 500 м) над уровнем моря

Температура

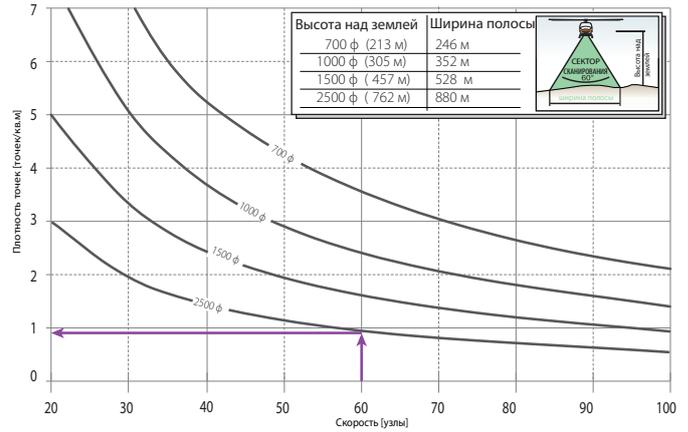
-10 ...  $+40^\circ\text{C}$  (рабочая), -20 ...  $+50^\circ\text{C}$  (хранения)

Частота импульсов = 50 кГц



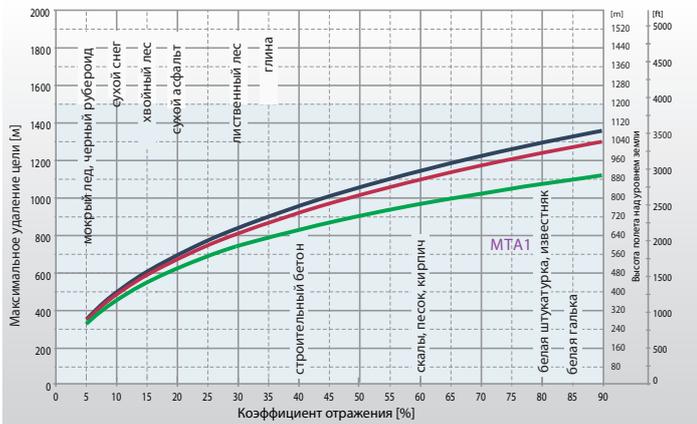
MTA1: нет неоднозначности / 1 импульс „в пути“

— Видимость 23 км  
— Видимость 15 км  
— Видимость 8 км



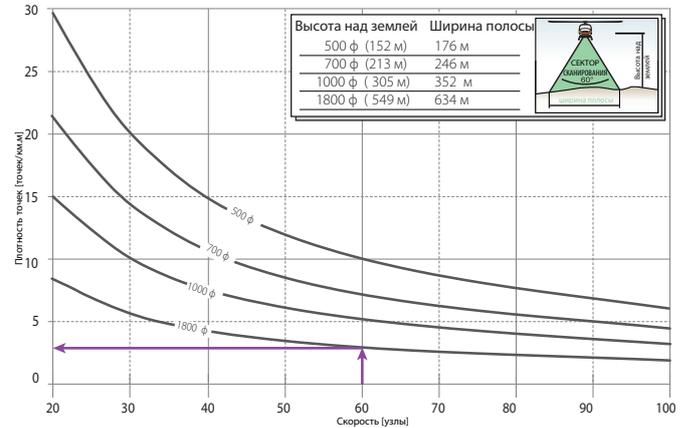
Пример: VQ-480-U при 50000 имп./сек  
H = 2500 футов, V = 60 узлов  
Плотность точек ~ 1,9 точки/км.м

Частота импульсов = 100 кГц



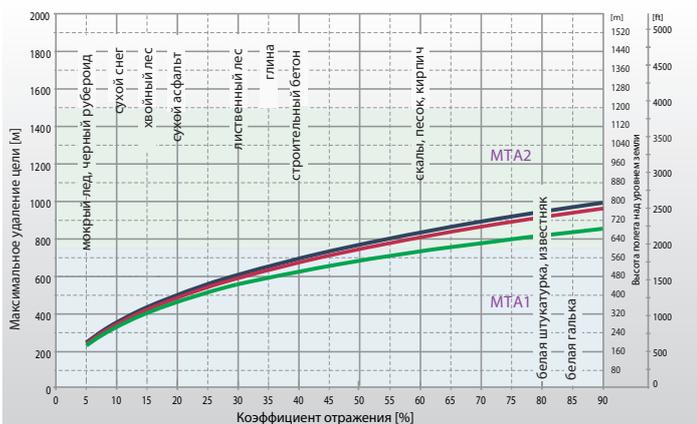
MTA1: нет неоднозначности / 1 импульс „в пути“

— Видимость 23 км  
— Видимость 15 км  
— Видимость 8 км



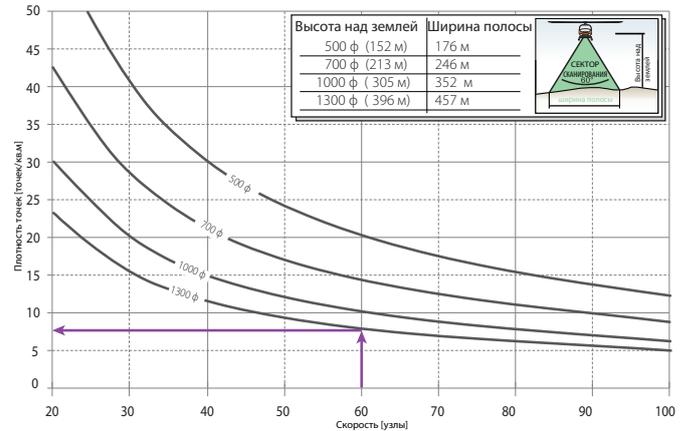
Пример: VQ-480-U при 100000 имп./сек  
H = 1800 футов, V = 60 узлов  
Плотность точек ~ 2,8 точки/км.м

Частота импульсов = 200 кГц



MTA1: нет неоднозначности / 1 импульс „в пути“  
MTA2: 2 импульса „в пути“

— Видимость 23 км  
— Видимость 15 км  
— Видимость 8 км



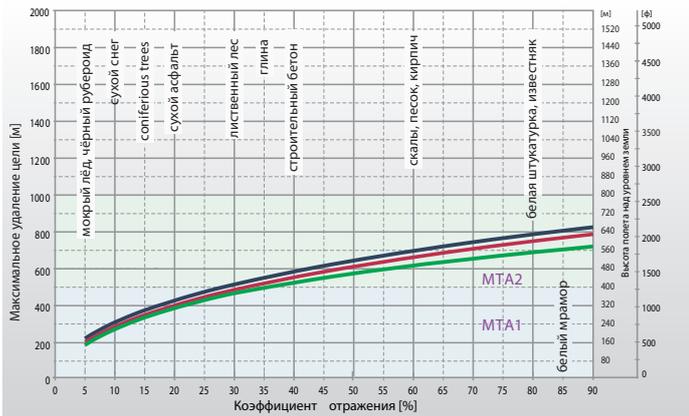
Пример: VQ-480-U при 200000 имп./сек  
H = 1300 футов, V = 60 узлов  
Плотность точек ~ 7,5 точки/км.м

**Принимаются следующие условия для высоты полёта**

- неоднозначность разрешена применением алгоритма и планированием полёта
- размер цели больше размера пятна
- средний уровень засветки
- крен не более +/- 5°

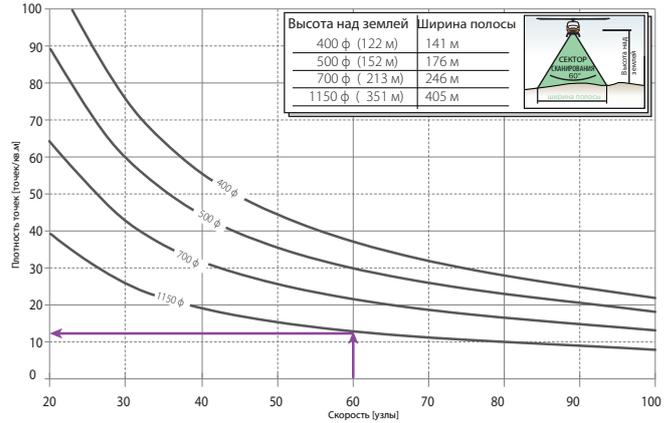
# Дальность измерений и плотность точек RIEGL VQ®-480-U

Частота импульсов = 300 кГц



MTA1: нет неоднозначности / 1 импульс „в пути“  
MTA2: 2 импульса „в пути“

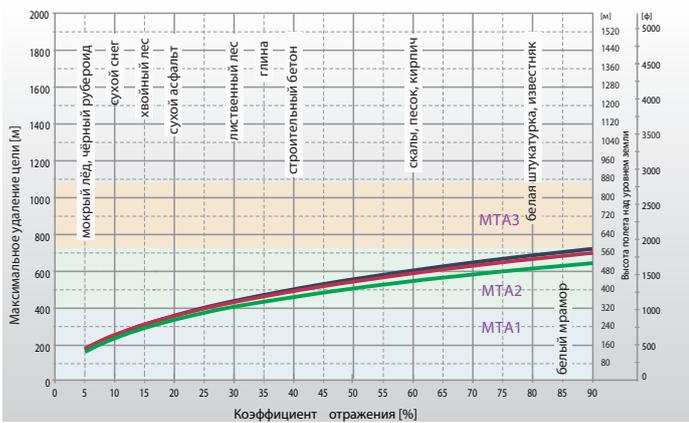
— видимость 23 км  
— видимость 15 км  
— видимость 8 км



Высота над землей	Ширина полосы
400 ф (122 м)	141 м
500 ф (152 м)	176 м
700 ф (213 м)	246 м
1150 ф (351 м)	405 м

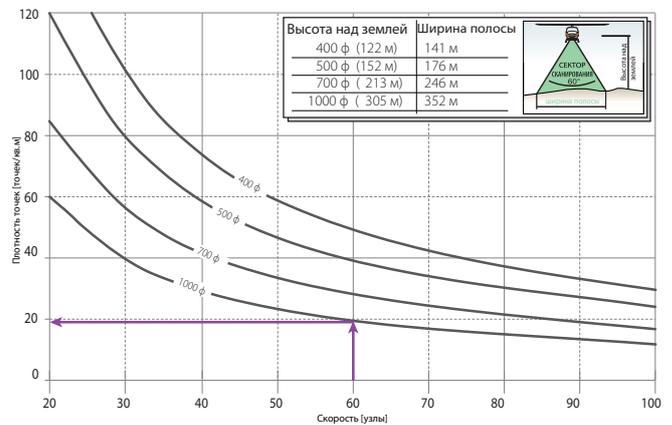
Пример: VQ-480-U при 300000 имп/сек  
H = 1150 футов, V = 60 узлов  
Плотность точек ~ 12 точек/км.м

Частота импульсов = 400 кГц



MTA1: нет неоднозначности / 1 импульс „в пути“  
MTA2: 2 импульса „в пути“  
MTA3: 3 импульса „в пути“

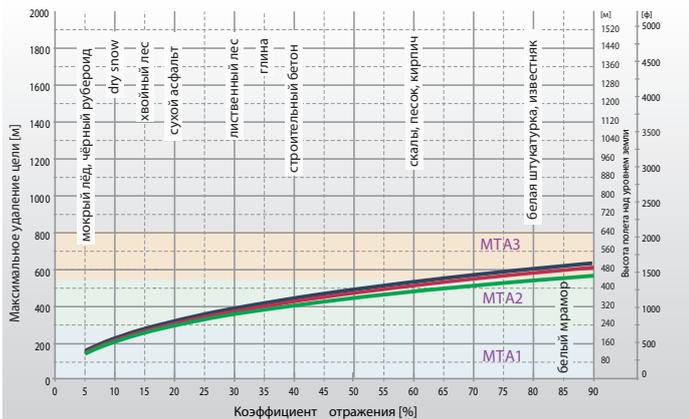
— видимость 23 км  
— видимость 15 км  
— видимость 8 км



Высота над землей	Ширина полосы
400 ф (122 м)	141 м
500 ф (152 м)	176 м
700 ф (213 м)	246 м
1000 ф (305 м)	352 м

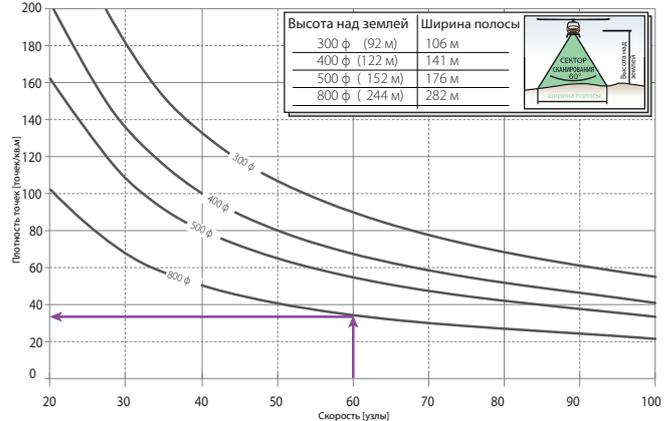
Пример: VQ-480-U при 400000 имп/сек  
H = 1000 футов, V = 60 узлов  
Плотность точек ~ 19 точек/км.м

Частота импульсов = 550 кГц



MTA1: нет неоднозначности / 1 импульс „в пути“  
MTA2: 2 импульса „в пути“  
MTA3: 3 импульса „в пути“

— видимость 23 км  
— видимость 15 км  
— видимость 8 км



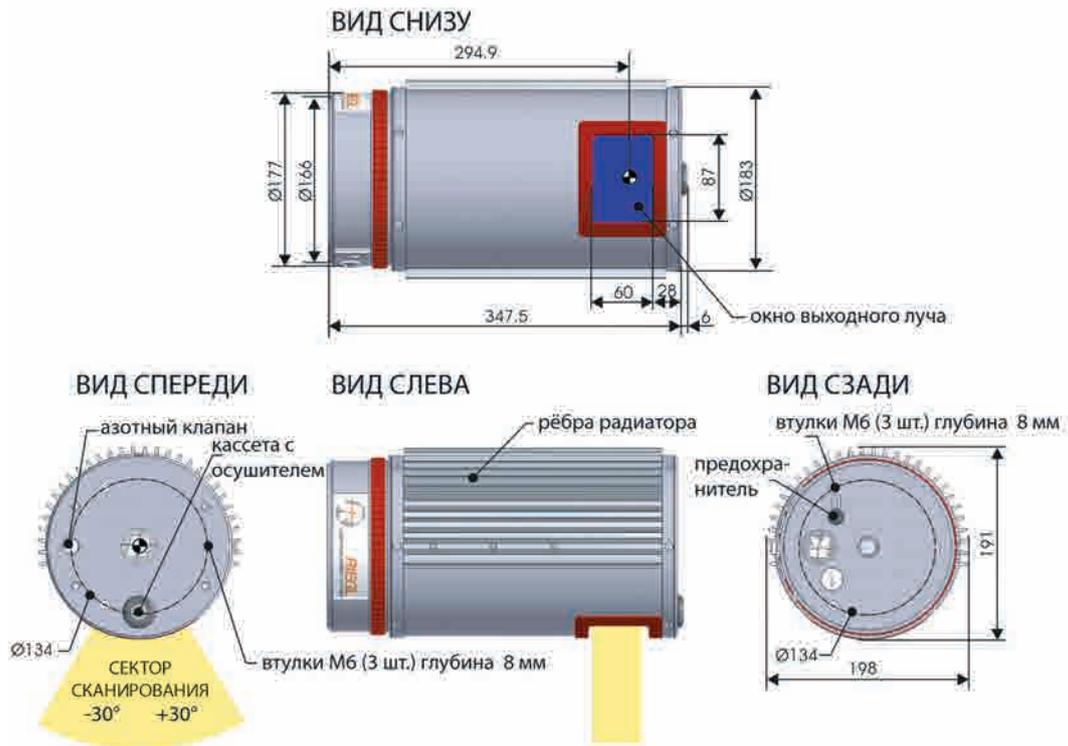
Высота над землей	Ширина полосы
300 ф (92 м)	106 м
400 ф (122 м)	141 м
500 ф (152 м)	176 м
800 ф (244 м)	282 м

Пример: VQ-480-U при 550000 имп/сек  
H = 800 футов, V = 60 узлов  
Плотность точек ~ 33 точки/км.м

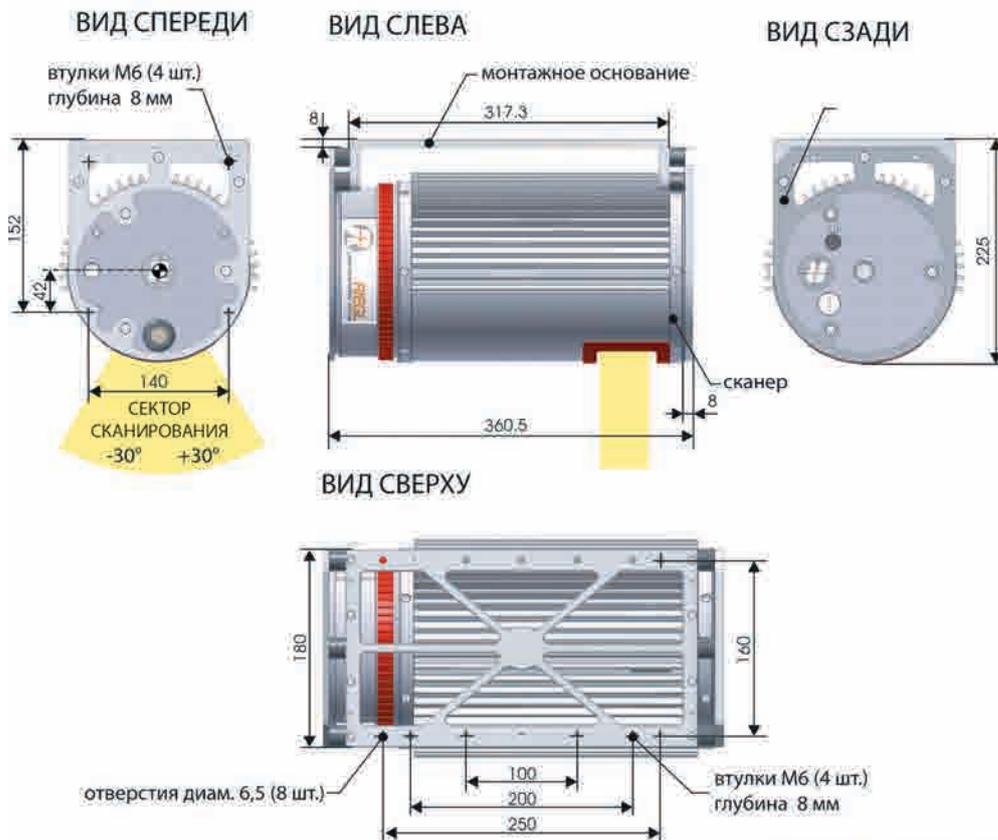
## Принимаются следующие условия для высоты полёта

- неоднозначность разрешена применением алгоритма и планированием полёта
- размер цели больше размера пятна
- сектор сканирования 60°
- средний уровень засветки
- крен не более +/- 5°

Габаритный чертёж **RIEGL VQ®-480-U** без монтажного основания

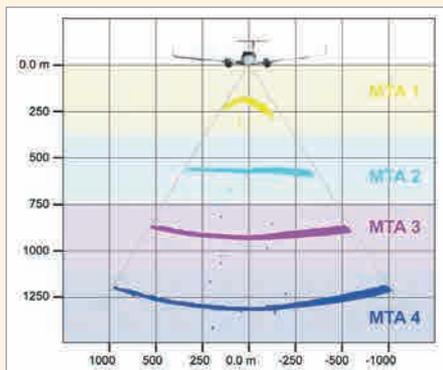


Габаритный чертёж **RIEGL VQ®-480-U** с монтажным основанием



Все размеры указаны в миллиметрах  
 ● Начало системы координат сканера

## Разрешение неоднозначности дальномерных измерений



При измерении дальности по времени пролёта импульса существует максимальный интервал однозначных измерений, определяемый частотой формирования зондирующих импульсов и скоростью света. В случае, если отраженный сигнал от предыдущего импульса приходит после излучения очередного импульса, возникает неоднозначность в определении расстояния. Сканер *RIEGL VQ-480-U* способен использовать отраженные сигналы, принимаемые с задержкой, превышающей период выдачи зондирующих импульсов. Разрешение неоднозначности на дальностях вплоть до максимальной паспортной производится с помощью высокоскоростной цифровой обработки сигнала и передового способа модуляции последовательности зондирующих импульсов. Правильное разрешение неоднозначности дальномерных определений производится в автоматическом, не требующем вмешательства оператора, режиме при камеральной обработке измерений пакетом RiMTA.



Официальным эксклюзивным дистрибьютором компании *RIEGL* в Российской Федерации и странах СНГ является компания **АртГео**.  
Россия, 119334, Москва, ул. Вавилова д.5, корп. 3, офис 116  
Тел/Факс: +7 495 781-7888, E-mail: info@art-geo.ru, Сайт: www.art-geo.ru

[www.art-geo.ru](http://www.art-geo.ru)

[www.riegl.ru](http://www.riegl.ru)