

Наземный 3D лазерный сканер большой дальности действия с обработкой формы сигнала в режиме реального времени

RIEGL VZ-4000[®]

- **Чрезвычайно высокая частота повторения импульсов (ЧПИ) (до 550 кГц).**
- **Чрезвычайно высокая скорость сканирования (до 200 строк/сек.).**
- **Большой радиус действия (до 800 м).**
- **Высокоточная дальномерная система.**
- **Обнаружение неограниченного количества целей.**
- **Превосходное линейное сканирование.**
- **Компактная, прочная и легкая конструкция.**
- **Электрические интерфейсы для отображения последовательности GPS-данных и синхронизирующих импульсов (1PPS).**
- **Механический интерфейс для монтажа инерциального измерительного блока.**
- **Интегрированный интерфейс LAN-TCP/IP.**



Новый 3D лазерный сканер серии VZ-Line обеспечивает превосходные и непревзойденные измерительные характеристики с дальностью действия до 4000 м без применения отражателей, при этом лазерный луч абсолютно безопасен для глаз (лазер класса 1).

В основе уникальной технологии V-Line компании «RIEGL», которая дает возможность проводить измерения на таких чрезвычайно больших расстояниях, лежит оцифровка эхосигналов и обработка форм сигналов в режиме реального времени. Лазер VZ-4000 можно использовать даже при плохой обзорности и в трудных условиях, возникших по причине наличия пыли, тумана, дождя, снега и т.д. и зачастую наблюдаемых, например, в шахтах, при наличии нескольких целей.

Режимы работы:

- Автономная работа с использованием интегрированного программного обеспечения RiTouch и 7-дюймовой сенсорной панели.
- Дистанционное управление через веб-интерфейс с использованием любого стандартного планшетного компьютера или мобильного устройства (через Wi-Fi).
- Дистанционное управление с использованием программного обеспечения RiSCAN PRO, установленного на ноутбуке, через локальную сеть или Wi-Fi соединение.
- Пользовательские настройки, задаваемые через средства/приложения сторонних производителей на основании документально подтвержденных интерфейсов компании «RIEGL» и библиотек сканеров, например, RiVLib.

Типичные случаи применения:

- **Топография и разработка месторождений.**
- **Мониторинг на дальнем расстоянии.**
- **Строительство зданий и сооружений, например, небоскребов.**
- **Археология.**



RIEGL[®]
ЛАЗЕРНЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ



Чрезвычайно большая дальность действия

Высокоскоростной 3D лазерный сканер высокого разрешения RIEGL VZ-4000 характеризуется чрезвычайно большой дальностью действия (до 4000 м) и широким полем обзора (60° по вертикали и 360° по горизонтали). Как и в других лазерных сканерах RIEGL серии VZ, в данном устройстве используется невидимый лазерный луч безопасный для глаз (лазер класса 1).

Высочайшая точность и надежность измеренных значений основывается на уникальной технологии оцифровки эхосигналов и обработки форм сигнала, присущей лазерным сканерам RIEGL серии VZ и обеспечивающей возможность проведения измерений на таких чрезвычайно больших расстояниях даже при плохой обзорности и в трудных условиях, возникших по причине пыли, тумана, дождя, снега и т.д., при наличии нескольких целей.

Встроенная фотокамера

Встроенная калиброванная фотокамера с разрешением 5 мегапикселей фиксирует изображения, отклоненные зеркалом лазера, и позволяет полностью охватить поле обзора при соответствующем количестве снимков высокого разрешения, которые автоматически скрепляются, в результате чего получается панорамный снимок высокого разрешения. Такой панорамный снимок вместе с точными трехмерными измерениями, производимыми лазерным сканером VZ-4000, позволяет создавать фотореалистичные виртуальные модели, используемые при геологических и геотехнических исследованиях борта карьера и геологических объектов.

Устройство вывода данных о форме сигнала (по дополнительному заказу)

Оцифрованные эхосигналы, называемые также данными о форме сигнала, собранные лазерным сканером RIEGL VZ-4000, служат основным источником для анализа формы сигнала. Эти данные могут быть получены через устройство вывода данных о форме сигнала (по дополнительному заказу) и хранятся в библиотеке RiWAVELib программного обеспечения RIEGL для проведения изысканий и исследований при наличии нескольких целей на основании дискретных цифровых данных сигнала, отраженного от цели.

Возможность использования в суровых условиях

3D-профиль узкого лазерного луча составляется с помощью колеблющегося/вращающегося по вертикали легкого зеркала, закрепленного на устойчивом механизме, способного вращаться по горизонтали на 360 градусов.

Компактная прочная конструкция и использование пыле- и брызгозащищенного корпуса обеспечивает износо- и отказоустойчивость даже в неблагоприятных условиях окружающей среды.

Совместимые пакеты программного обеспечения

Лазерный сканер RIEGL VZ-4000 совместим с хорошо зарекомендовавшим себя пакетом программного обеспечения RiSCAL PRO компании «RIEGL» для наземных систем лазерного сканирования, библиотекой RiVLib интерфейсов RIEGL, а также разработываемыми пакетами программного обеспечения RIEGL, предназначенными для мониторинга и разработки месторождений: RiMonitor и RiMining.

Автономная регистрация

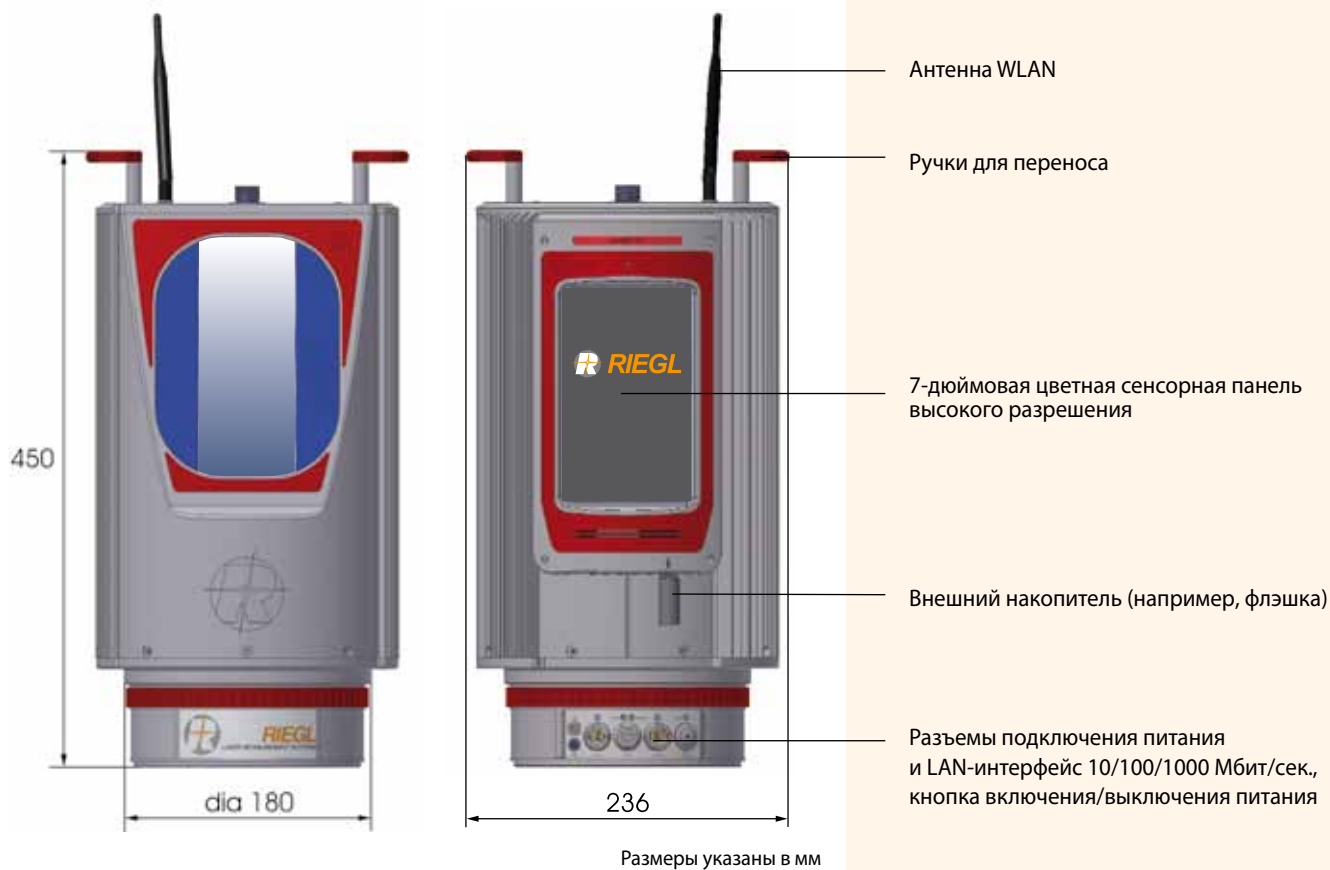
- Встроенный GPS-приемник (L1) или подключенный внешний высокотехнологичный GNSS-приемник.
- Встроенные датчики наклона (амплитуда наклона $\pm 10^\circ$, точность станд. $\pm 0,008^\circ$).

Регистрация по контрольным точкам

- Точное и быстрое сканирование отражателей для точного определения положения сканера с помощью контрольных точек.

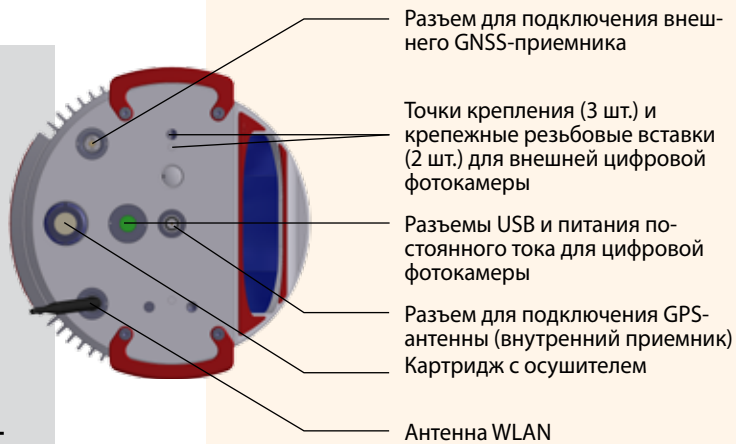
Регистрация по принципу работы тахеометра

- Установка на «известную точку» (встроенный лазерный отвес).
- Точное сканирование известной удаленной цели (отражателя).
- Встроенные датчики наклона.
- Обратное визирование.



Передача данных и интерфейсы

- Порт LAN 10/100/1000 Мбит/сек. в основании.
- Встроенный интерфейс WLAN с антенной с высоким коэффициентом усиления.
- USB 2.0 для подключения внешней цифровой фотокамеры.
- Разъем для подключения GPS-антенны.
- Два порта для внешних блоков питания.
- Разъем для внешнего синхронизирующего импульса системы GPS (1 PPS).
- Разъем для внешнего GNSS-приемника.



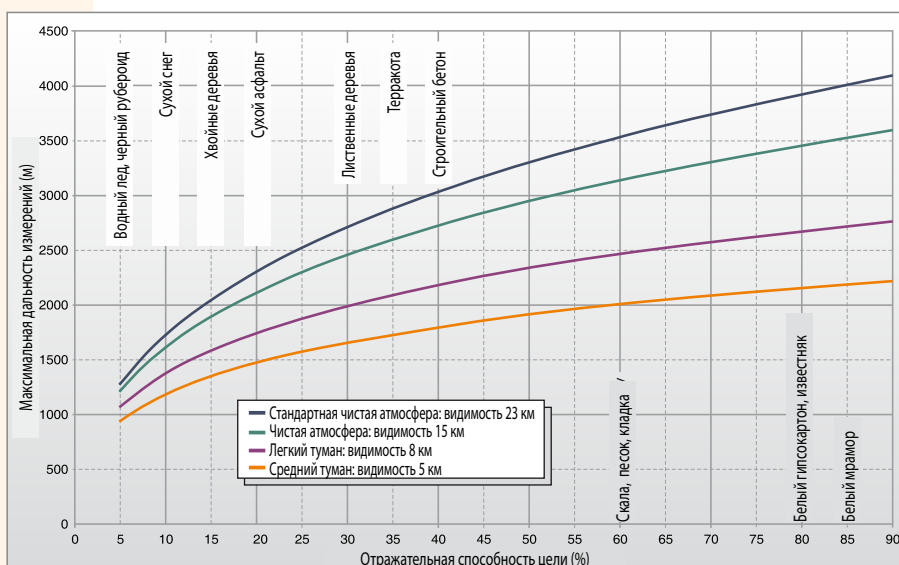
Хранение данных сканирования

- Внутренний твердотельный диск емкостью 40 Гбайт (1 Гбайт резервирован для операционной системы).
- Внешние накопители (флэшки или внешние жесткие диски), доступные через интерфейс USB 2.0.

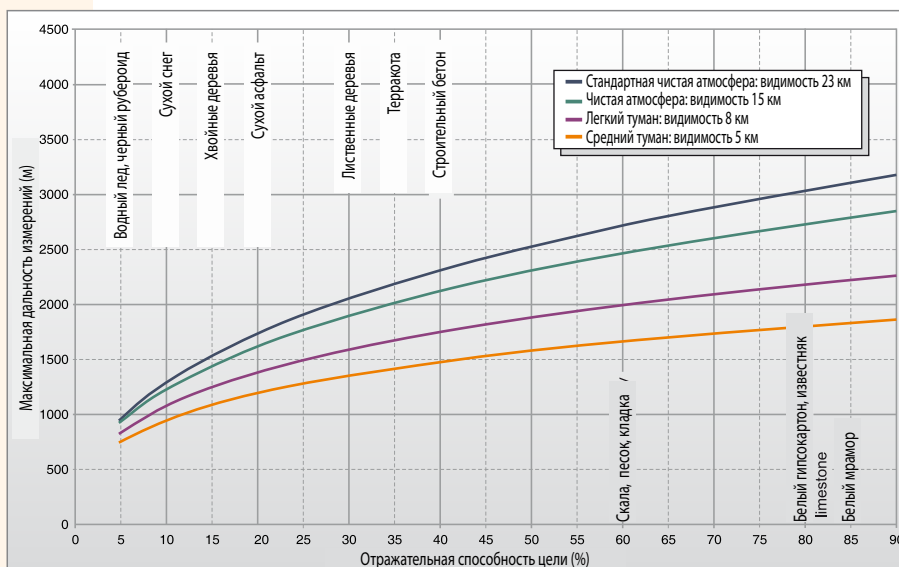


Максимальный диапазон измерений RIEGL VZ®-4000

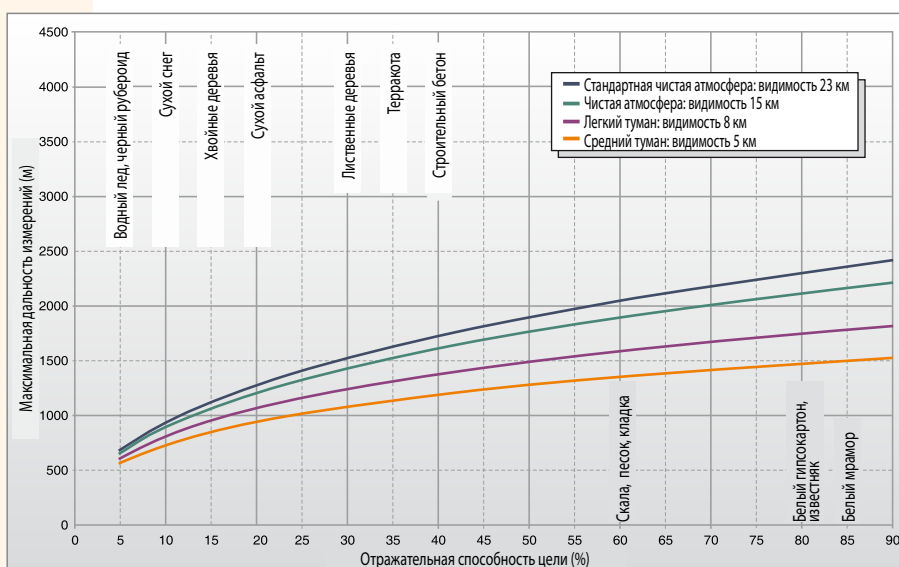
Частота повторения импульсов = 50 кГц



Частота повторения импульсов = 100 кГц



Частота повторения импульсов = 200 кГц



Предполагаемые условия:

- размер цели превышает диаметр лазерного пятна;
- перпендикулярный угол падения луча;
- средняя яркость солнечного света;
- неоднозначность данных устраняется в результате постобработки помощью программного обеспечения RiMTA.

Удобное и эффективное управление и сбор данных

Простота эксплуатации достигается благодаря интегрированному пользовательскому интерфейсу RiTouch и 7-дюймовой сенсорной панели либо путем дистанционного управления сканером через веб-интерфейс с использованием любого планшетного компьютера или мобильного устройства (через Wi-Fi).



Эффективный сбор данных сканирования и глобальная регистрация в режиме реального времени обеспечивается за счет встроенных датчиков наклона, интегрированного GPS-приемника L1, интерфейса для внешнего высокотехнологичного GNSS-приемника, устанавливаемого наверху сканера, цифрового компаса и внутренней памяти для хранения данных на твердотельном диске. Средство просмотра собранных данных сканирования обеспечивает возможность охвата всех данных или проверки хода выполнения проекта в режиме реального времени.

Электропитание

Присоединяемый аккумулятор

- Комплект присоединяемых аккумуляторов поставляется по дополнительному заказу (мощные NiMH элементы высокой емкости).
- Компактный дизайн в форме тонкого цилиндра с защитой от короткого замыкания и с закрытыми контактами.
- Возможность подзарядки в режиме сканирования от внешнего источника питания.
- Встроенная электроника на основе микроконтроллеров для отслеживания степени заряда батареи.
- Легко присоединяется к основанию лазерного сканера центральным стопорным винтом.

Внешнее питание сканера

- Интеллектуальное управление питанием, до трех независимых внешних источников питания, которые могут быть подключены к сканеру одновременно.
- Надежная защита от низкого и высокого напряжения.
- Широкий диапазон напряжения внешнего питания: 11-32 В постоянного тока.
- Расход энергии: станд. 60 Вт.
- Светодиодные индикаторы состояния питания батарей.



Технические данные наземного лазерного сканера RIEGL VZ®-4000

Классификация лазерной продукции

Основные технические характеристики сканера¹⁾

Принцип измерения

Режим работы

Лазер класса 1 (безопасный для глаз) в соответствии с IEC60825-1:2007

Следующее положение распространяется на контрольно-измерительные приборы, поставляемые в Соединенные Штаты:
Соответствует 21 CFR 1040.10 и 1040.11, за исключением оговорок, содержащихся в Laser Notice № 50 от 24 июня 2007 года.

Измерение времени полета, оцифровка эхосигналов, анализ всей формы сигнала в режиме реального времени, средство экспорта всей формы сигнала (по дополнительному заказу).
Измерение дальности с помощью одиночных импульсов.

| Частота повторения импульсов ЧПИ (максимальная) ²⁾ | 50 кГц | 100 кГц | 200 кГц |
|---|---|----------------------|----------------------|
| Эффективная скорость измерений ²⁾ | 37 тыс. изм./сек. | 74 тыс. изм./сек. | 147 тыс. изм./сек. |
| Эффективная дальность измерений ³⁾ | | | |
| При коэффициенте отражения $\rho \geq 90\%$ | 4000 м ⁴⁾ | 3100 м ⁴⁾ | 2400 м ⁴⁾ |
| При коэффициенте отражения $\rho \geq 20\%$ | 2300 м | 1700 м ⁴⁾ | 1200 м ⁴⁾ |
| Максимальное количество целей на каждый импульс | Практически не ограничено ⁵⁾ | | |

Точность⁶⁾⁸⁾

Прецизионность⁸⁾

Минимальное расстояние

Длина волны лазера

Расходимость пучка лазера

Лазерное пятно (гауссов пучок)

15 мм

10 мм

1,5 м

Ближний инфракрасный диапазон

0,14 мрад

18 мм на выходе, 70 мм на расстоянии 500 м, 140 мм на расстоянии 1000 м, 280 мм на расстоянии 2000 м

- 1) Обработка формы волны в режиме реального времени.
- 2) Округленные значения, выбираемые измерительной программой.
- 3) Типичные значения для средних условий. Максимальный диапазон измерений указан для плоских целей, размер которых превышает диаметр лазерного пятна при перпендикулярном угле падения луча и видимости в атмосфере 23 км. При ярком солнечном свете максимальный диапазон может быть меньше, чем при пасмурном небе.

- 3) Неоднозначность данных устраняется в результате постобработки.
- 4) Допуск измерения предоставляется по запросу.
- 5) Точность – степень соответствия измеряемой величины с ее действительным (истинным) значением.
- 6) Прецизионность называется воспроизводимостью или повторяемостью, - это способность показывать тот же результат в ходе дальнейших измерений.
- 7) Одна сигма при диапазоне испытаний 150 м в условиях RIEGL.
- 8) 0,14 мрад соответствует увеличению ширины луча на 14 мм через каждые 100 м.

Производительность сканера

Сканирующий механизм

Угол обзора (по выбору)

Скорость сканирования (по выбору)

Угловая ширина шага $\Delta\theta$ (по вертикали), $\Delta\phi$ (по горизонтали)

Разрешение угловых измерений

Датчики наклона

GPS-приемник

Компас

Лазерный отвес

Встроенный таймер синхронизации

Синхронизация сканирования (дополнительно)

Устройство вывода данных о форме колебания сигнала (дополнительно)

Вертикальное (линейное) сканирование

Вращающееся /колеблющееся /пошагово

перемещающееся легкое зеркало

общий 360° (+30°/-30°)

от 0,8 строк/сек. до 20 строк/сек. (при полном угле обзора)

$0,002^\circ \leq \Delta\theta \leq 0,032^{*11}$ между последовательными лазерными импульсами

лучше чем 0,0005° (1,8 дуговых секунд)

Интегрированные, для установки датчика в вертикальное положение

Интегрированный, L1, с антенной

Интегрированный, для установки датчика в вертикальное положение

Интегрированный

Интегрированный, для синхронизированного нанесения отметок в режиме реального времени на данные сканирования

Синхронизация вращения сканера

Отображение информации об оцифрованных сигналах, отраженных от определенных целей

Горизонтальное (кадровое) сканирование

Вращающаяся головка

макс. 360°

от 0°/сек. до 60°/сек.10)

$0,002^\circ \leq \Delta\phi \leq 3^{*11}$ между последовательными строками сканирования

лучше чем 0,0005° (1,8 дуговых секунд)

- 10) Опцию кадрового сканирования можно отключить, после чего будет выполняться двухмерное сканирование.

- 11) По выбору.

Передача данных

Интерфейсы

Порт LAN 10/100/1000 Мбит/сек. в основании

Интегрированный WLAN-интерфейс с антеннами с высоким коэффициентом усиления

Разъем для подключения GPS-антенны

2 разъема для подключения внешнего источника питания

Разъем для внешних синхронизирующих сигналов системы GNSS

Разъем для внешнего высокотехнологичного GNSS-приемника

Встроенный твердотельный диск емкостью 40 Гбайт, внешние накопители (флэш-ки или внешние жесткие диски) через интерфейс USB 2.0

Хранение данных сканирования

Общие технические данные

Напряжение входного питания

Потребляемая мощность

Основные размеры/вес

Влажность

Класс защиты

Диапазон температур

Хранения

Эксплуатации

Эксплуатации при отрицательных температурах

18-32 В постоянного тока

станд. 60 Вт

236 x 226,5 x 450 мм (длина x ширина x высота), прибл. 14,5 кг

макс. 80% без конденсации при температуре +31°C

IP64, защита от пыли и брызг

от -10°C до +50°C

от 0 °C до +40°C стандартные условия

от -20 °C до +40°C: непрерывное сканирование, если инструмент включен и внутренняя температура сканера выше 0°C; от -40 °C до +40°C: сканирование в течение 20 минут, если инструмент был включен в то время, когда внутренняя температура была больше или равна 15 °C

