

**Руководство по эксплуатации
Мобильный лазерный сканер
AlphaGEO SLAM Lixel K1**



Редакция 1.0

Москва, 2024 г.



Штаб-квартира ALPHAGEO

Российская Федерация, 141701, Московская обл., г. Долгопрудный, Лихачевский проезд, д.4, стр.1, офис 416.

E-mail: info@alphageo.ru

Авторские права и торговые марки

© 2024, ООО «АЛЬФАГЕО», ALPHAGEO LLC. Авторские права защищены. ALPHAGEO, логотип – торговые марки компании ООО «АЛЬФАГЕО», зарегистрированные в России.

Логотип и торговая марка Bluetooth принадлежат Bluetooth SIG, Inc. Microsoft, Windows – зарегистрированные торговые марки / торговые марки Microsoft Corporation в США и/или в других странах. Остальные торговые марки являются собственностью соответствующих владельцев.

Гарантийные обязательства на программное обеспечение

Программное обеспечение изделия во всех видах, в т. ч. встроенное в изделие, функционирующее на внешних вычислительных устройствах, поставляющееся во встроенной энергонезависимой памяти и/или на отдельных носителях, конечному пользователю не продаётся, а лицензируется. При наличии отдельного лицензионного соглашения с конечным потребителем использование любого программного обеспечения перечисленных видов определяется условиями указанного лицензионного соглашения конечного потребителя (включая любые вариации условий предоставления гарантии, а также исключения и ограничения), которые обладают приоритетом над условиями данных гарантийных обязательств.

Исключения и отказ от гарантийных обязательств

Упомянутые выше гарантийные обязательства применяются только в случаях и при условиях, если:

1. Изделие было соответствующим образом и правильно установлено, сопряжено с внешними устройствами, совмещено, хранилось, обслуживалось и использовалось в соответствии с действующим Руководством по эксплуатации и техническими условиями;
2. Изделие не модифицировалось и использовалось по назначению.

Гарантийные обязательства не распространяются, и компания ООО «АЛЬФАГЕО» снимает с себя ответственность на отказы или ухудшение работоспособности, связанные с:

1. Совместным использованием изделия с аппаратными или программными продуктами, системами, данными, интерфейсами или устройствами, не изготовленными, не поставленными или не одобренными ООО «АЛЬФАГЕО»;
2. Использованием изделия в условиях, отличающихся от указанных компанией ООО «АЛЬФАГЕО» в качестве допустимых;
3. Запрещёнными установкой, модификацией или использованием изделия;
4. Повреждением, вызванным несчастным случаем, молнией или другим электрическим разрядом, погружением в или воздействием пресной или соленой воды; или пребыванием в нештатных условиях внешней среды;
5. Нормальным износом расходных частей (например, батарей).

ООО «АЛЬФАГЕО» не несет ответственности за результаты, полученные с использованием изделия.

ОБЪЯВЛЕНИЕ ОБ ИЗДЕЛИЯХ, ИСПОЛЬЗУЮЩИХ СПУТНИКОВЫЕ СИГНАЛЫ ОТ СИСТЕМ СПУТНИКОВОГО ДОПОЛНЕНИЯ (SBAS: WAAS/EGNOS И MSAS), OMNISTAR, GPS, BEIDOU, GALILEO, ГЛОНАСС ИЛИ РАДИОМАЯЧНЫХ СИСТЕМ: ООО «АЛЬФАГЕО» НЕ ПРИНИМАЕТ НА СЕБЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА ПАРАМЕТРЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ИЛИ ОТКАЗЫ ЛЮБОЙ ИЗ СПУТНИКОВЫХ СИСТЕМ ИЛИ ДОСТУПНОСТЬ ИХ СИГНАЛОВ. ПРИВЕДЁННЫЕ ВЫШЕ ОГРАНИЧЕННЫЕ ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА ОПИСЫВАЮТ ВСЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА ООО «АЛЬФАГЕО» И РАЗМЕРЫ ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ВОЗМЕЩЕНИЯ, СВЯЗАННЫЕ С ЭКСПЛУАТАЦИОННЫМИ КАЧЕСТВАМИ ИЗДЕЛИЯ. ПОМИМО УКАЗАННЫХ ЗДЕСЬ ГАРАНТИЙНЫХ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ, ИЗДЕЛИЕ И СОПУТСТВУЮЩАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ ПОСТАВЛЯЮТСЯ ПО ПРИНЦИПУ «КАК ЕСТЬ» БЕЗ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ЯВНЫХ ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫХ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ КЕМ БЫ ТО НИ БЫЛО, УЧАСТВОВАВШЕМ В СОЗДАНИИ, ПРОИЗВОДСТВЕ, УСТАНОВКЕ ИЛИ РАСПРОСТРАНЕНИИ, ВКЛЮЧАЯ, НО НЕ ОГРАНИЧИВАЯСЬ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫМИ ОЖИДАНИЯМИ ПРИГОДНОСТИ ИЗДЕЛИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОНКРЕТНОЙ ЗАДАЧИ И ПРАВАМИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ. ПРИВЕДЁННЫЕ ВЫШЕ ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА ЗАМЕНЯЮТ ВСЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА ПО ОТНОШЕНИЮ К ЛЮБОМУ ИЗДЕЛИЮ. НЕКОТОРЫЕ ГОСУДАРСТВА И ТЕРРИТОРИИ НЕ ДОПУСКАЮТ ОГРАНИЧЕНИЙ НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ И СОСТАВ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫХ ГАРАНТИЙНЫХ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ, В СВЯЗИ С ЧЕМ ПРИВЕДЁННОЕ ВЫШЕ ОГРАНИЧЕНИЕ МОЖЕТ ВАС НЕ КАСАТЬСЯ.

ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ: ОПИСАННЫЕ ВЫШЕ ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА КОМПАНИИ ООО «АЛЬФАГЕО» ПРИМЕНИМЫ К ИЗДЕЛИЯМ, ПРИОБРЕТЁННЫМ НЕПОСРЕДСТВЕННО В КОМПАНИИ ООО «АЛЬФАГЕО».

Ограничение ответственности

ОТВЕТСТВЕННОСТЬ КОМПАНИИ ООО «АЛЬФАГЕО» ПЕРЕД ВАМИ В ЛЮБОМ СЛУЧАЕ ОГРАНИЧИВАЕТСЯ СУММОЙ, УПЛАЧЕННОЙ ВАМИ ЗА ИЗДЕЛИЕ. В НАИБОЛЬШЕЙ СТЕПЕНИ, В СООТВЕТСТВИИ С ПРИМЕНЯЕМЫМ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВОМ, ООО «АЛЬФАГЕО» ИЛИ ЕЁ ПОСТАВЩИКИ НЕ БУДУТ НЕСТИ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА ЛЮБЫЕ КОСВЕННЫЕ, ОСОБЫЕ, СЛУЧАЙНЫЕ ИЛИ ЯВЛЯЮЩИЕСЯ СЛЕДСТВИЕМ ПОТЕРИ, СВЯЗАННЫЕ С ИЗДЕЛИЕМ ИЛИ СОПУТСТВУЮЩИМ ПРОГРАММНЫМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ ИЛИ ДОКУМЕНТАЦИЕЙ ПРИ ЛЮБЫХ ОБСТОЯТЕЛЬСТВАХ (ВКЛЮЧАЯ, В ЧАСТНОСТИ, ПОТЕРЮ ПРИБЫЛИ, ПРОСТОЙ, ПОТЕРЮ ДАННЫХ ИЛИ ПРОЧИЕ МАТЕРИАЛЬНЫЕ ПОТЕРИ), ВНЕ ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТОГО, БЫЛА ЛИ ООО «АЛЬФАГЕО» ЗАРАНЕЕ ПРЕДУПРЕЖДЁНА О ВОЗМОЖНОСТИ ПОДОБНЫХ ПОТЕРЬ И ВНЕ ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСТАНОВЛИВАЮЩЕЙСЯ (ИЛИ УЖЕ УСТАНОВИВШЕЙСЯ) ПРАКТИКИ ДЕЛОВЫХ ОТНОШЕНИЙ МЕЖДУ ВАМИ И ООО «АЛЬФАГЕО». НЕКОТОРЫЕ ГОСУДАРСТВА И ТЕРРИТОРИИ НЕ ДОПУСКАЮТ ОГРАНИЧЕНИЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ НА КОСВЕННЫЕ ИЛИ СЛУЧАЙНЫЕ УБЫТКИ, В СВЯЗИ С ЧЕМ ПРИВЕДЁННОЕ ВЫШЕ ОГРАНИЧЕНИЕ МОЖЕТ ВАС НЕ КАСАТЬСЯ.

Условия замены

Гарантийный срок для данного изделия составляет 12 месяцев с момента покупки. При отказе/поломке изделия в течение гарантийного срока по охватываемым данными гарантийными обязательствами причинам и при условии извещения ООО «АЛЬФАГЕО» об отказе в течение гарантийного срока мы, по своему усмотрению, отремонтируем или заменим отказавшее оборудование, или осуществим денежную компенсацию в размере уплаченных Вами при приобретении денежных средств. Указанные действия будут производиться после возврата отказавшего изделия по стандартной процедуре возврата. Если в течение гарантийного периода оборудование вышло из строя из-за человеческого фактора – гарантия на него не распространяется.

Получение технического обслуживания

Для технического обслуживания изделия свяжитесь с ООО «АЛЬФАГЕО».

Вам понадобятся следующие данные:

- Ваше имя, адрес и контактный номер;
- Документ, подтверждающий приобретение изделия;
- Название и заводской номер изделия.

В период с 11 по 13 месяц с момента приобретения изделия/прохождения предыдущего технического обслуживания необходимо предоставить изделие со всеми комплектующими в офис компании.

Получение гарантийного обслуживания

Для гарантийного обслуживания изделия свяжитесь с ООО «АЛЬФАГЕО».

Вам понадобятся следующие данные:

- Ваше имя, адрес и контактный номер
- Документ, подтверждающий приобретение изделия;
- Гарантийный талон ООО «АЛЬФАГЕО»;
- Название и заводской номер неисправного изделия;
- Описание отказа/неисправности.

Срок службы и хранения

Срок службы изделия: не менее 5 лет.

Срок хранения изделия: не менее 1 года.

Введение

Данное Руководство по эксплуатации используется для подготовки к работе мобильного лазерного сканера «AlphaGEO SLAM Lixel K1» (далее сканера) и содержит информацию по его настройке и правилам эксплуатации.

Так как это новый тип мобильного лазерного сканера, то, даже если Вы пользовались ранее подобным типом оборудования, пожалуйста, внимательно прочитайте Руководство по эксплуатации перед началом работ. Если у вас возникнут какие-либо вопросы, вы можете их задать на официальном сайте производителя: www.alphageo.ru или отправить свой вопрос по электронной почте: info@alphageo.ru.

Советы по технике безопасности



Примечание: описанные здесь специальные действия, как правило, требуют особого внимания. Пожалуйста, внимательно прочтите их содержание.



Внимание: описанные здесь специальные действия являются особенно важными. В случае появления сообщения о неисправности дальнейшая эксплуатация может привести к повреждению устройства, потере сохраненных данных, работа системы может быть нарушена, а также поставлена под угрозу личная безопасность.

Перед использованием устройства, пожалуйста, внимательно прочитайте Руководство по эксплуатации. Это поможет Вам в использовании оборудования. ООО «АЛЬФАГЕО» не несет ответственности за невыполнение пользователем правил по работе с устройством, требований Руководства по эксплуатации, или использование неисправного оборудования.

ООО «АЛЬФАГЕО» постоянно стремится к совершенствованию функционала и производительности поставляемого оборудования, улучшая качество обслуживания. Компания оставляет за собой право изменять содержание Руководства по эксплуатации без дополнительного уведомления.

Соответствие между содержанием Руководства по эксплуатации, программным обеспечением и аппаратными средствами не исключает возможности наличия отклонений. Фотографии в Руководстве используются исключительно для иллюстрации и наглядного примера.

Утилизация и переработка

Данное оборудование следует утилизировать отдельно от обычных бытовых отходов. Вы несете ответственность за утилизацию этого и другого электрического и электронного оборудования через специальные пункты сбора, назначенные правительством или местными властями.

Правильная утилизация и переработка помогут предотвратить возможные негативные последствия для окружающей среды и здоровья человека.

Для получения более подробной информации об утилизации отработавшего оборудования обратитесь в местные органы власти, в службу утилизации отходов или в компанию, где было приобретено оборудование.

Оглавление

1.	Обзор мобильного лазерного сканера AlphaGEO SLAM Lixel K1	10
	Краткое знакомство с оборудованием	10
	Устройство и основные части	10
	Меры предосторожности при эксплуатации	12
	Правила обращения с оборудованием при сканировании	13
	Правила обращения с оборудованием при сканировании с RTK-модулем	14
	Правила обращения с оборудованием при сканировании с получением цветного облака точек	14
2.	Базовые операции и предварительная настройка	15
	Первое использование: сборка, активация, проверка	15
	Установка батареи	15
	Установка на трипод/веху	15
	Крепление площадки для съемки контрольных точек	16
	Зарядка аккумулятора	16
	Управление устройством с помощью функциональной клавиши	17
	Световая индикация	17
	Добавление устройства и соединение	17
	LixelGO. Введение	17
	Системные требования	18
	Добавление устройства	18
3.	Рабочий процесс сканирования	26
	Переход в окно управления сканированием	26
	Настройка режима отображения облака точек	26
	Выбор сценария сканирования	27
	Запуск сканирования	27
	Выбор режима рендеринга	28
	Завершение сканирования	29
	Просмотр данных сканирования	30
	Скачивание данных сканирования	30
	Структура данных в папке проекта	31

4.	Сканирование с использованием наземных контрольных точек.....	32
	Общие сведения	32
	Полевые работы при работе с контрольными точками	32
	Съемка и планирование.....	32
	Начало сканирования	32
	Фиксирование НКТ при сканировании	33
	Завершение сканирования	37
	Обработка данных	37
5.	Сканирование с использованием RTK-модуля.....	38
	Общие сведения	38
	Полевые работы с использованием RTK-модуля.....	39
	Проектирование маршрутов	39
	Соединение со сканирующим устройством.....	39
	Настройка RTK-модуля.....	39
	Расширенная настройка RTK-соединения	40
	Начало сканирования	41
	Завершение сканирования	42
	Обработка данных	42
6.	Получение цветного облака точек	43
	Общие сведения	43
	Активация панорамной камеры	43
	Настройка режима работы с панорамной камерой	44
	Полевые работы при использовании панорамной камеры.....	45
	Проектирование маршрутов	45
	Запуск сканера и панорамной камеры.....	45
	Начало сканирования	45
	Завершение сканирования	46
	Рекомендации по сканированию с панорамной камерой	46
7.	Продолжение сканирования и склеивание облаков точек	48
	Общие сведения	48
	Действия при работе с контрольными точками или RTK-модулем для склеивания облаков точек	48
	Полевые работы при сканировании с контрольными точками или RTK-модулем для склеивания облаков точек.....	48
	Обработка данных	48

Действия при возобновлении сканирования для склеивания облаков точек	48
Полевые работы для успешного возобновления сканирования.....	48
Обработка данных	50
8. Рекомендации по проектированию маршрута для типичных объектов	51
Общие принципы построения маршрутов	51
Сканирование по сценарию Outdoor.....	51
Сканирование по сценарию Indoor	51
Общие рекомендации	52
Сканирование через дверные проемы	52
Сканирование углов	53
Сканирование в замкнутых пространствах и за их пределами	53
9. Особенности.....	55
10. Технические характеристики лазерного сканера AlphaGEO SLAM Lixel K1.56	

1. Обзор мобильного лазерного сканера AlphaGEO SLAM Lixel K1

Краткое знакомство с оборудованием

Мобильный лазерный сканер AlphaGEO SLAM Lixel K1 – это компактный ручной сканер нового поколения. Несмотря на небольшой размер и сравнительную легкость, он сочетает в себе панорамные камеры разрешением 56 МП каждая, а также LiDAR с сектором работы в 360°. Все это позволяет в реальном времени получать 3D-модели объектов в реальном цвете и с сантиметровой точностью. Lixel K1 создан для профессионалов и открывает обширные возможности по лазерному сканированию и 3D-моделированию.



Советы и предупреждения: в данном Руководстве приводится общая информация. Комплектация при поставке оборудования может различаться в зависимости от требований клиента. Конкретная конфигурация обсуждается при приобретении.

Прежде чем приступить к работе с оборудованием, проверьте, не повреждена ли упаковка.

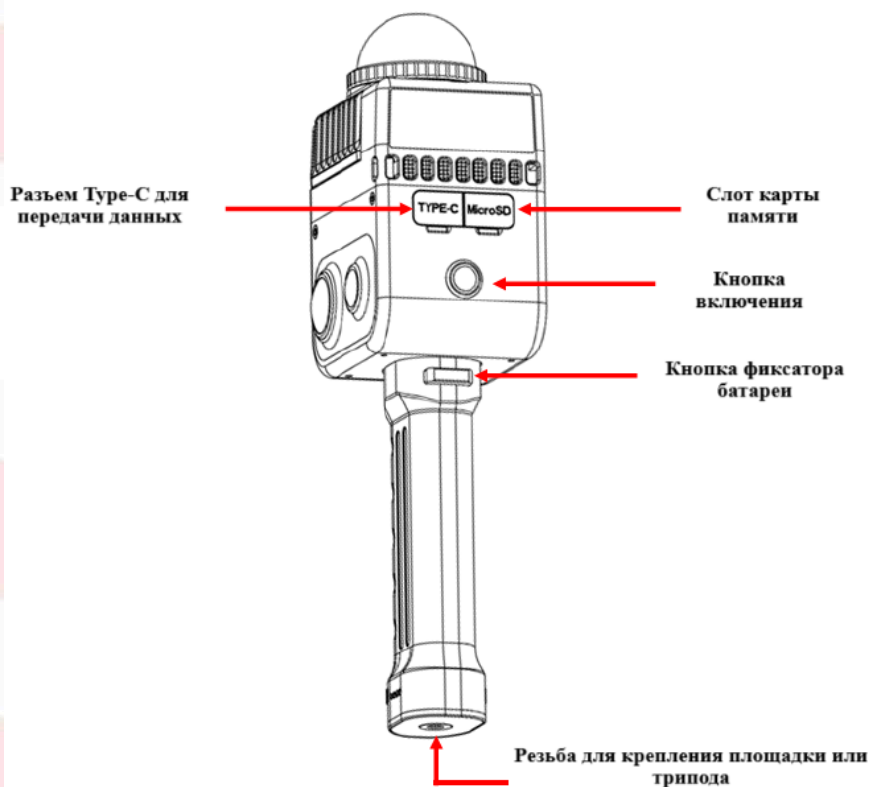
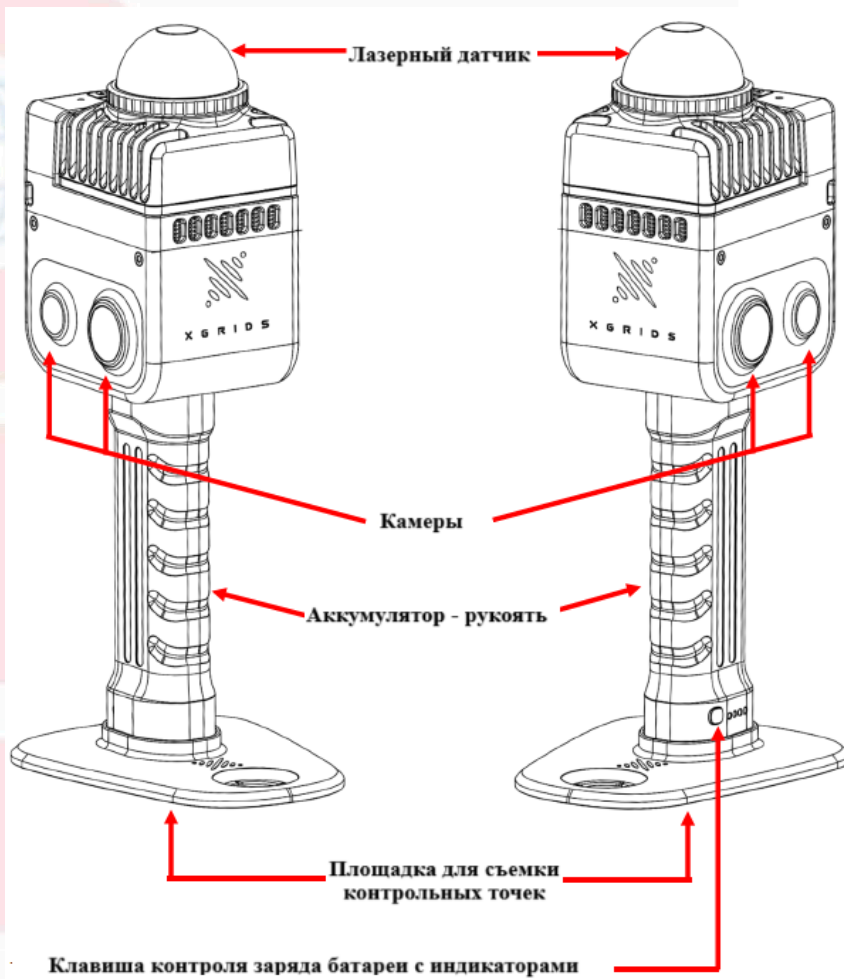
Откройте кейс и тщательно проверьте, соответствует ли комплект поставляемого оборудования спецификации. В случае утраты или повреждения сканера или аксессуаров следует связаться с главным офисом ООО «АЛЬФАГЕО» или местным представительством в регионе. Пожалуйста, внимательно прочитайте Руководство перед выполнением транспортировки и эксплуатации оборудования.

Устройство и основные части

Основные составные части устройства следующие:

- Сканирующая головка с лазерным датчиком;
- Аккумулятор-рукоять;
- Съёмная площадка для записи контрольных точек.

Внешний вид сканера представлен на изображениях ниже:



Меры предосторожности при эксплуатации

Мобильный лазерный сканер AlphaGEO SLAM Lixel K1 имеет стойкий к воздействию химических веществ, а также ударопрочный корпус. Однако, несмотря на это, сканер должен бережно эксплуатироваться в сложных условиях окружающей среды.



Внимание: сканер должен эксплуатироваться и храниться в определенном диапазоне температур. Подробные требования приведены в разделе «Характеристики мобильного лазерного сканера»

Упаковка и транспортировка: убедитесь, что сканер и все комплектующие размещены в кейсе с прибором в правильном положении, чтобы предотвратить повреждение оборудования ударами и вибрациями во время транспортировки. Сканер имеет пыле-влагозащиту стандарта IP54, но при этом важно помнить, что хранение сканера необходимо осуществлять в сухом виде. Если Вы отработали в дождливую погоду, протрите сканер сухой тканью перед тем, как убрать его на хранение в транспортировочный кейс. Сканер оснащен съемной литиевой батареей. Пожалуйста, убедитесь, что во время транспортировки соблюдаются местные законы и правила.

Хранение: при использовании и хранении устройства убедитесь, что оно находится в условиях с указанным в ТХ приемника диапазоне температур хранения. Перед хранением зарядите батарею устройства до 80%. После использования устройства в полевых условиях, его необходимо своевременно упаковать, чтобы предотвратить потерю комплектующих кейса.

Не разбирайте устройство. В случае неисправности, обратитесь к поставщику оборудования.

Пожалуйста, используйте оригинальное зарядное устройство. При использовании внешнего источника питания необходимо обеспечить правильное номинальное напряжение.

Не используйте оборудование в грозовые дни, чтобы предотвратить случайные травмы, вызванные ударом молнии.

Ручные мобильные сканеры – это точное геодезическое и картографическое оборудование. Падения или удары по его внешним частям могут ухудшить конечную точность работы прибора или вывести его из строя.

При использовании штатива обязательно затяните его крепление и крепление аккумулятора устройства так, чтобы предотвратить падение устройства.

При включении сканера он автоматически повернет LiDAR на ноль-пункт и зафиксирует его в этом положении. Не рекомендуется пытаться вращать LiDAR в этот момент.

После начала сканирования запрещается вручную или с использованием сторонних предметов вращать LiDAR, так как это может привести к некорректному сбору данных.

Сканер имеет уровень защиты IP54. Запрещается использование устройства в условиях, не соответствующих уровню защиты сканера.

Для очистки устройства рекомендуется использовать мягкую сухую ткань или самоочищающуюся ткань. Пожалуйста, держите модуль LiDAR и детали объектива в чистоте и не прикасайтесь к ним.

В процессе работы инструмент подвержен нагреву. Не следует прикасаться им к открытым частям кожи во избежание ожогов.

Не накрывайте и не прикасайтесь к теплоотводящей части оборудования во время использования. Если во время использования температура устройства слишком высока, оно может автоматически отключиться.

Правила обращения с оборудованием при сканировании

Во время инициализации держите устройство неподвижно до тех пор, пока в приложении не отобразится облако точек. Только после этого устройство можно будет перемещать. Если обеспечить неподвижность устройства невозможно (например, при установке на дрон, работе на болотах и т. д.), держите устройство одной рукой, нажмите кнопку записи в приложении и старайтесь удерживать его неподвижно, пока инициализация не завершится успешно.

Во время инициализации запрещено блокировать сканер и следует держаться на расстоянии от устройства. При инициализации следует избегать областей с малым количеством визуальных особенностей, таких как длинные коридоры и большие глухие стены, чтобы обеспечить наилучшие результаты.

Во время инициализации не размещайте сканер в углах у стен. Следует располагать устройство на расстоянии минимум 3 метров от стен и других объектов в момент инициализации.

В процессе сканирования следует двигаться с обычной скоростью спокойным пешим шагом. В места с малым количеством визуальных особенностей, в узких местах, в туннелях, коридорах и т.д. следует снизить скорость движения.

При сканировании следите за тем, чтобы сканер был максимально устойчив и избегайте резких движений, таких как тряска или покачивание.

Чтобы обеспечить наилучшие результаты сканирования, расстояние до объекта сканирования должно быть не менее 0,5 м.

При сканировании наиболее важных наземных объектов следует сканировать их как можно ближе и следить при этом за положением сканера: его следует держать в центре тела и не опускать слишком близко к земле.

Когда производится сканирование с контрольными точками и сканер устанавливается на одну и ту же точку несколько раз, следует каждую следующую его установку выполнять, ориентируя прибор в том же направлении, что и при первой записи этой точки.

Правила обращения с оборудованием при сканировании с RTK-модулем

Сканирование с RTK-модулем производится только при наличии RTK-соединения с базовой станцией на открытой местности. Запрещено выполнять сканирование с RTK-модулем внутри помещения или при отсутствии сигнала RTK.

При сканировании с RTK-модулем следите за положением сканера и избегайте его наклонов более, чем на 20° для обеспечения стабильного приема спутниковых сигналов RTK-модулем.

Чтобы обеспечить точность преобразования облака точек в пост-обработке, обратите внимание, что диапазон области сканирования должен быть больше 10 м.

Обратите внимание, что в зоне сканирования должно быть как можно больше открытых участков. Для нормального выполнения преобразования координат необходимо убедиться, что количество эпох с фиксированным решением было более 100 для успешного преобразования координат в LixelStudio, в противном случае преобразование невозможно.

Правила обращения с оборудованием при сканировании с получением цветного облака точек

Чтобы обеспечить раскрашивание облака точек, продолжительность сканирования должна быть более 2 минут, в течение которых должно осуществляться движение и сканер не должен оставаться в одном и том же положении.

Цветовой эффект облака точек зависит от окружающей среды и освещения. В темных условиях рекомендуется использовать подсветку, чтобы обеспечить равномерную яркость вокруг. Избегайте чрезмерного света и передержки во время сканирования.

При сканировании обращайте внимание на способ удерживания сканера и старайтесь избегать блокировки панорамной камеры или встроенных камер, а также присутствия каких-либо объектов на одной или обеих сторонах камер в течение длительного времени, так как это может повлиять на качество раскрашивания облака точек.

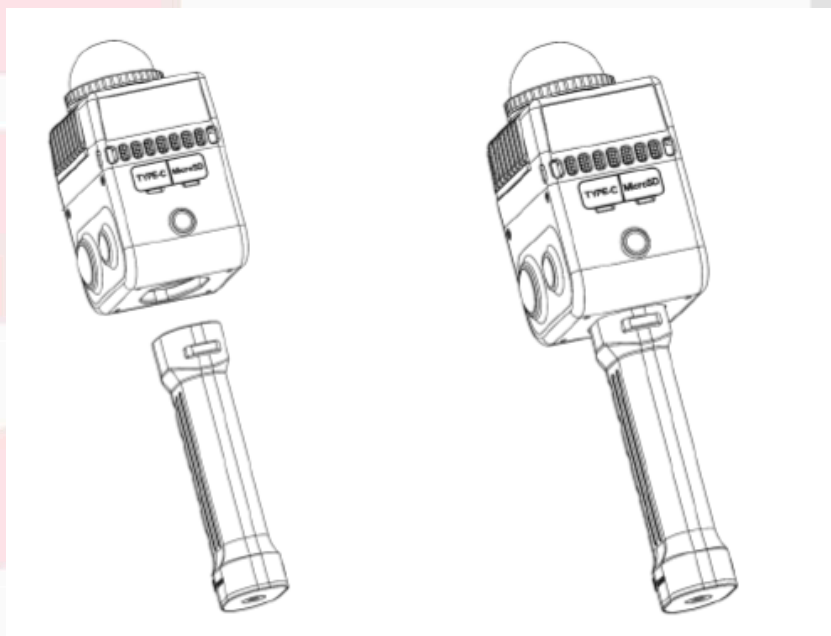
2. Базовые операции и предварительная настройка

Первое использование: сборка, активация, проверка

Установка батарей

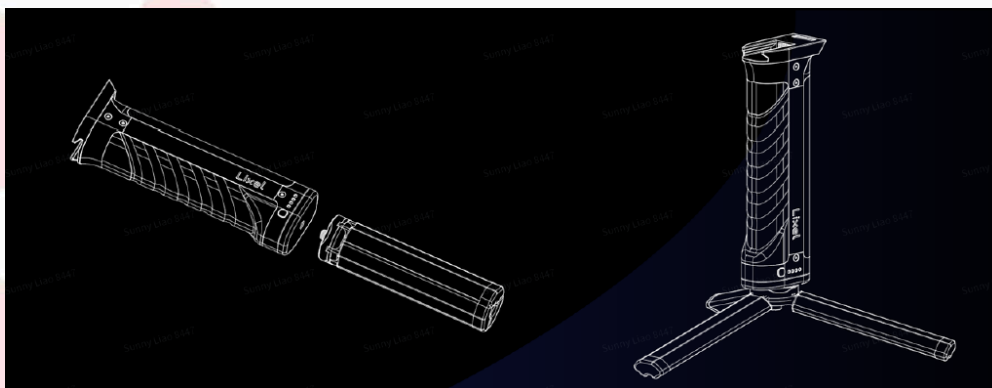
Для установки батареи в AlphaGEO SLAM Lixel K1 необходимо выполнить следующие шаги:

1. Нажмите кнопку фиксатора батареи и вставьте батарею в паз в нижней части устройства;
2. Убедитесь, что батарея установлена в правильном положении;
3. Отпустите кнопку фиксатора и убедитесь, что аккумулятор надежно зафиксирован.



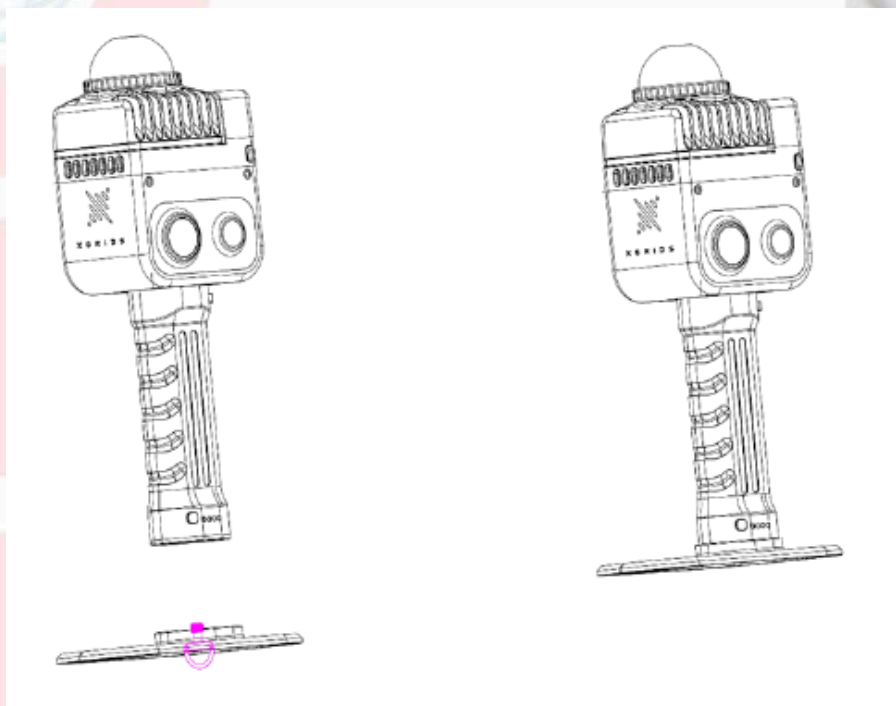
Установка на трипод/веху

В нижней части аккумулятора имеется отверстие с резьбой. Вкрутите в него трипод/веху (при необходимости используйте переходник).



Крепление площадки для съемки контрольных точек

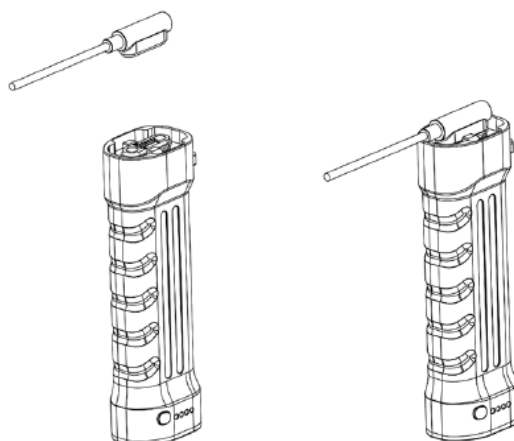
Для закрепления площадки для съемки контрольных точек необходимо совместить основание ручки аккумулятора с пазом на закрепляемой площадке и затянуть винтом в нижней части до полной фиксации.



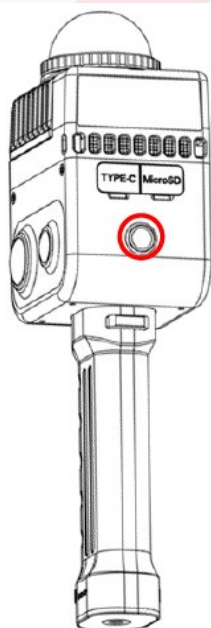
Зарядка аккумулятора

Для подключения зарядного устройства к аккумулятору используйте кабель из комплекта прибора. Время зарядки составляет около 2-х часов. Световой индикатор отражает текущий уровень заряда аккумулятора во время процесса зарядки, описание значений индикации уровня заряда в таблице ниже.

Индикация	Уровень заряда
Один зеленый индикатор	0-24%
Два зеленых индикатора	25%-49%
Три зеленых индикатора	50%-74%
Четыре зеленых индикатора	75%-99%



Управление устройством с помощью функциональной клавиши



Функция	Управление	Статус устройства
Включение	Долгое нажатие кнопки на устройстве (4 сек.)	Индикатор медленно мигает синим во время запуска устройства. После этого индикатор горит зеленым непрерывно. Устройство готово к работе.
Выключение	Долгое нажатие кнопки на устройстве (4 сек.)	Световая индикация прекращается. Прибор выключается.
Запуск сканирования	При наличии зеленой индикации (горит непрерывно), быстрое двойное нажатие кнопки на устройстве	Индикатор быстро мигает зеленым при запуске сканирования и медленно мигает зеленым в процессе сканирования
Остановка сканирования	При наличии зеленой индикации (медленно мигает), быстрое двойное нажатие кнопки на устройстве	Индикатор быстро мигает зеленым при остановке сканирования, после чего горит зеленым непрерывно. Устройство готово к выключению или выполнению следующего сканирования

Световая индикация

Режим индикации	Описание
Синий непрерывный	Режим USB подключения
Синий медленно мигает	Запуск устройства
Зеленый непрерывный	Режим ожидания. Готовность к работе
Зеленый быстро мигает	Начало/завершение сканирования
Зеленый медленно мигает	Сканирование
Красный непрерывный	Серьезная неисправность
Желтый непрерывный	Устройство не активировано
Постоянная смена цвета	Обновление ПО

Добавление устройства и соединение

LixelGO. Введение

LixelGO – это мобильное приложение для использования совместно с ручными сканерами Lixel. Данное ПО позволяет соединиться с ручным сканером через мобильное устройство по Wi-Fi и в реальном времени получать с него данные, выбирать режимы отображения предварительного облака точек, просматривать и управлять рабочими проектами. Для установки актуальной версии ПО нажмите [здесь](#) или отсканируйте QR-код ниже.



Системные требования

Процессор: Рекомендуемая серия Snapdragon, предпочтительно Snapdragon 8 или выше.

Оперативная память: минимум 8 Гб, желательно >16 Гб.

Чип дисплея: рекомендуется использовать устройства с независимым чипом дисплея.

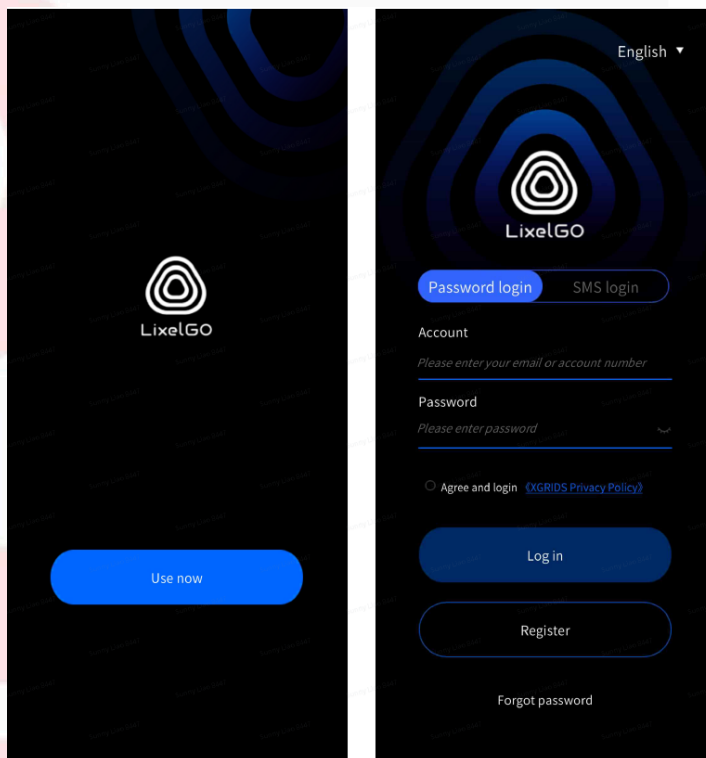
Другое: поддержка Bluetooth, увеличенное время работы аккумулятора.

Рекомендуемые устройства:

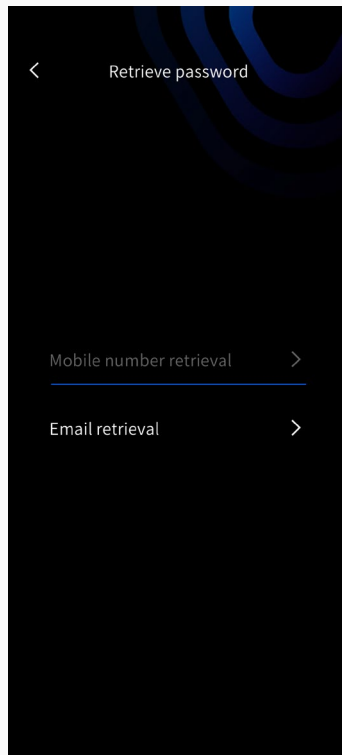
Бренд	Устройство	Процессор	RAM, Гб	GPU
VIVO	IQOO NEO 6	Snapdragon 8 первое поколение	12	Adreno 730
Redmi	Redmi K50 Esports Edition	Qualcomm Snapdragon 8 Gen. 1	8	Adreno 730
Huawei	Huawei P50E	Snapdragon 778G	8	Adreno 642L
OPPO	OPPO K10	Dimensity 8000-MAX Mobile Platform	8	Mali-G510 MC6

Добавление устройства

После установки, откройте приложение и нажмите «Use Now» для перехода к меню авторизации/регистрации. Новым пользователям следует выбрать «Register» для регистрации и выбрать способ регистрации либо с помощью номера телефона, либо с помощью электронной почты. После регистрации или при наличии действующего аккаунта можно пройти авторизацию по адресу электронной почты/мобильному телефону и паролю, либо через sms-верификацию.



Если аккаунт был зарегистрирован, а пароль от него утрачен, то следует нажать «Forgot Password» для восстановления пароля через мобильный телефон или электронную почту, указанные при регистрации.



Нажав в правом верхнем углу экрана, можно выбрать удобный для использования язык.



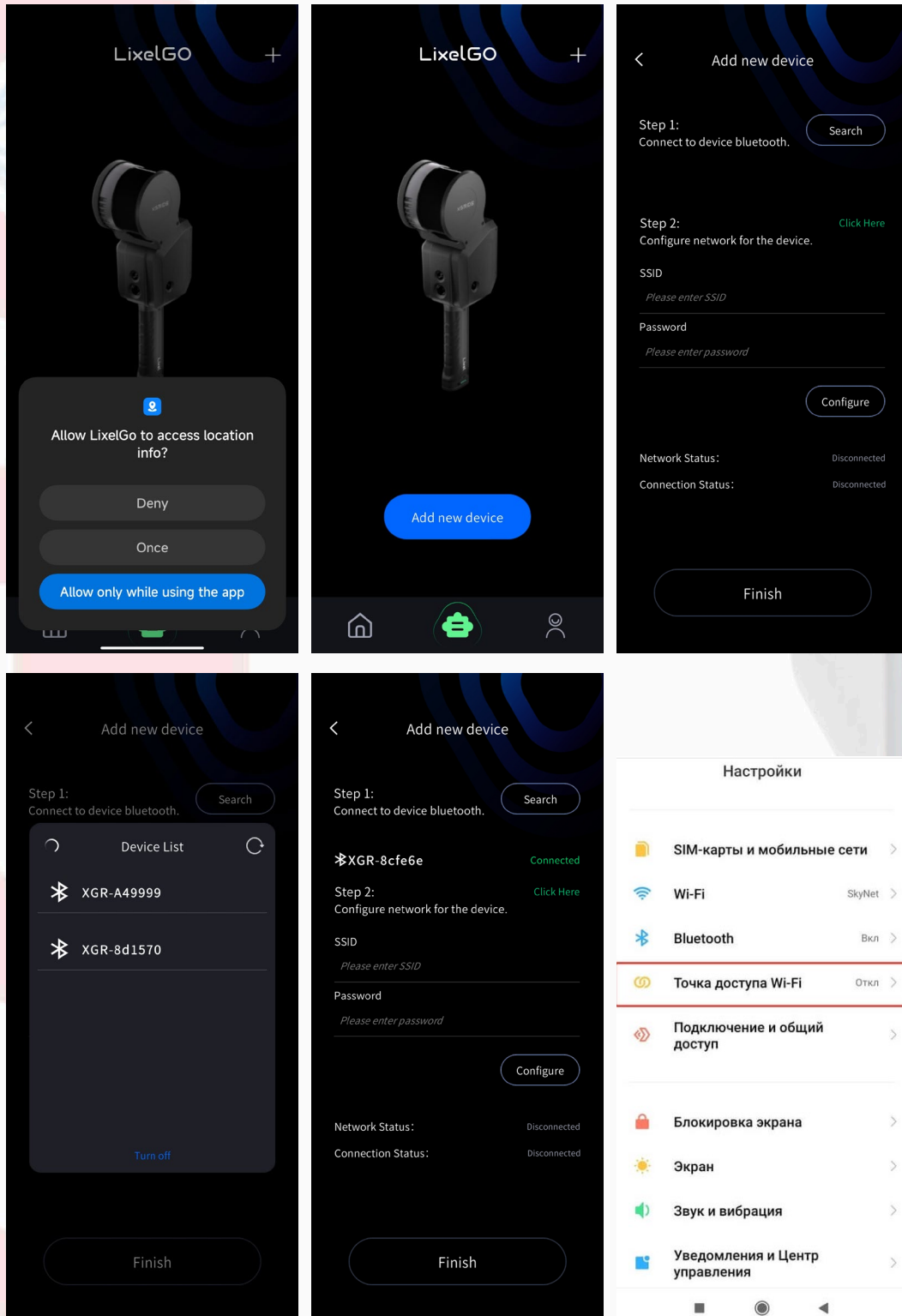
Добавление устройства проходит в несколько этапов:

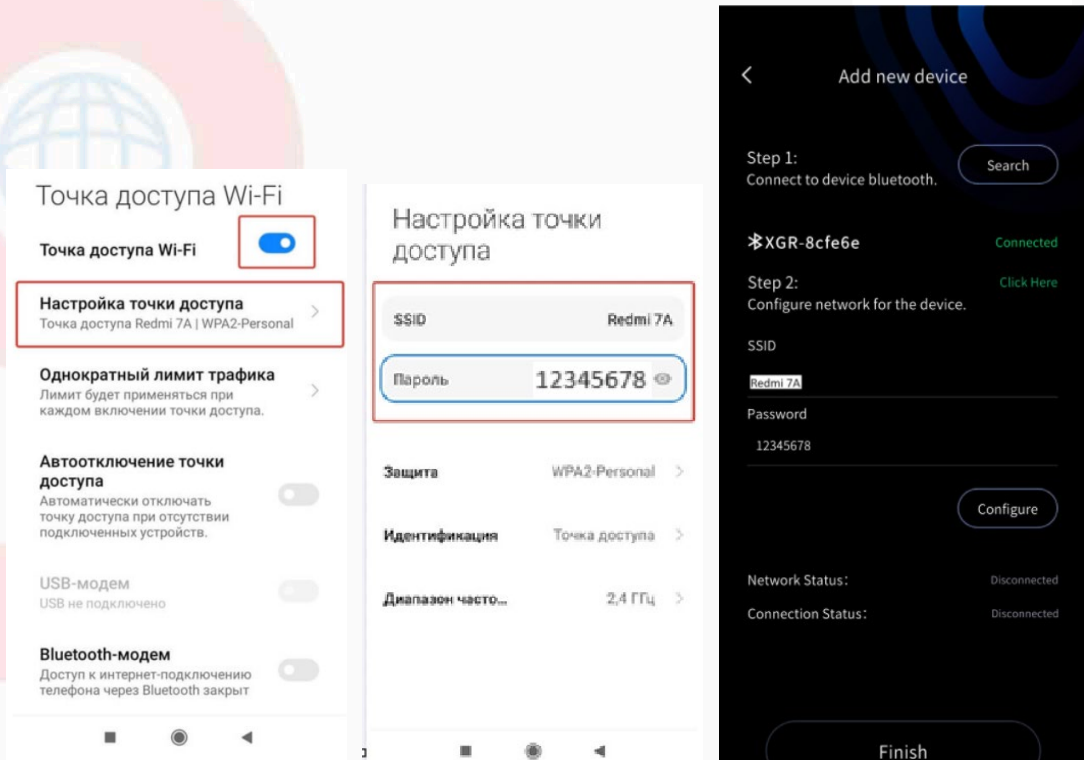
А) Включите сканер и дождитесь непрерывной зеленой индикации на функциональной клавише.

Б.1) Для прямого соединения в LixelGO выберите «Add new device», предоставьте запрашиваемые разрешения. После чего откроется карта добавления устройства, состоящая из 2-х этапов.

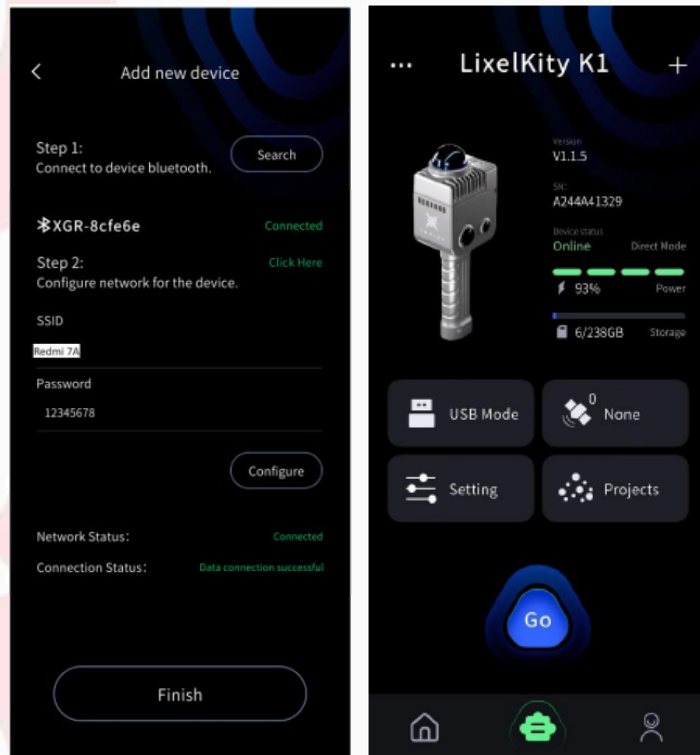
1 этап – Bluetooth-соединение. Для его установления убедитесь, что Bluetooth на Вашем устройстве Android включен и исправен, нажмите «Search» и в диалоговом окне из списка доступных устройств выберите необходимый сканер по серийному номеру.

2 этап – настройка сетевого подключения устройства. Для его настройки необходимо включить точку доступа Wi-Fi на Вашем устройстве Android, после чего ввести в поле «SSID» имя Вашей точки доступа, а в поле «Password» - пароль от нее. Нажать «Configure».





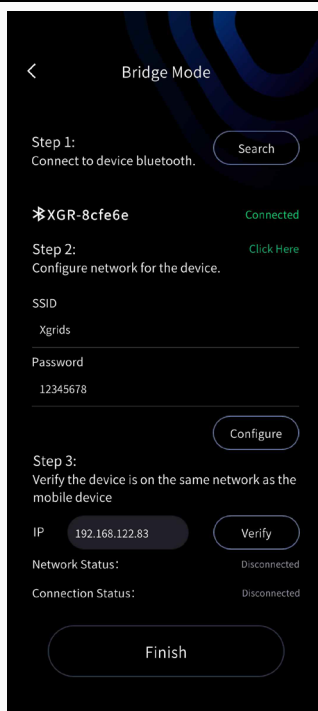
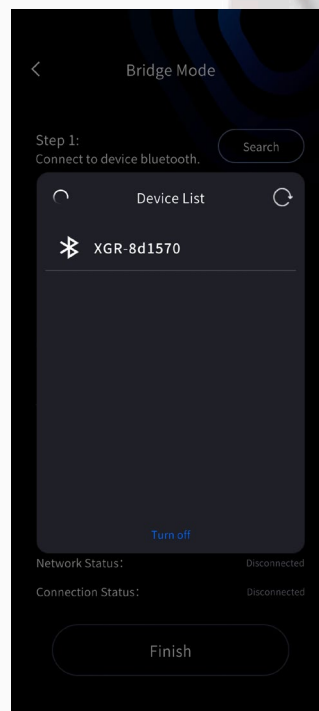
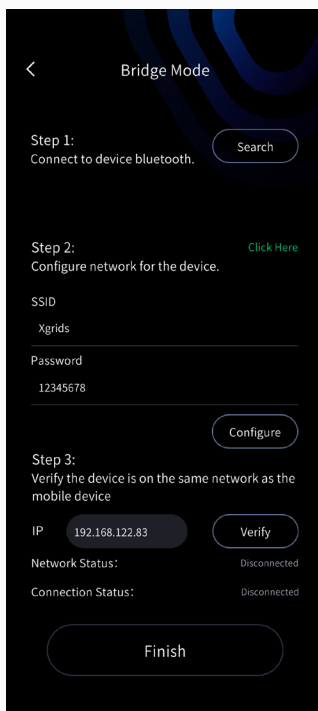
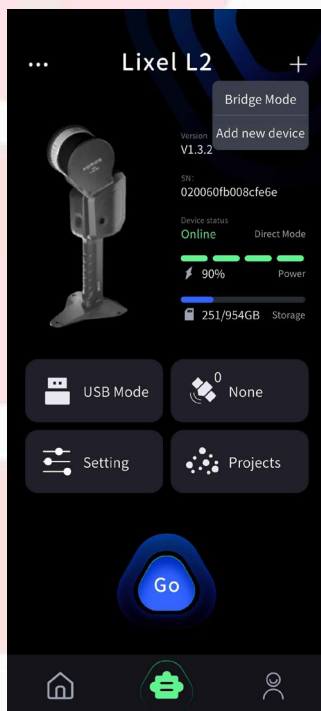
После того, как в нижней части экрана появятся зеленые записи «Connected» и «Data connection successful» нажмите на кнопку «Finish», после чего на экране появится информация о сканирующем устройстве, к которому выполнялось подключение.



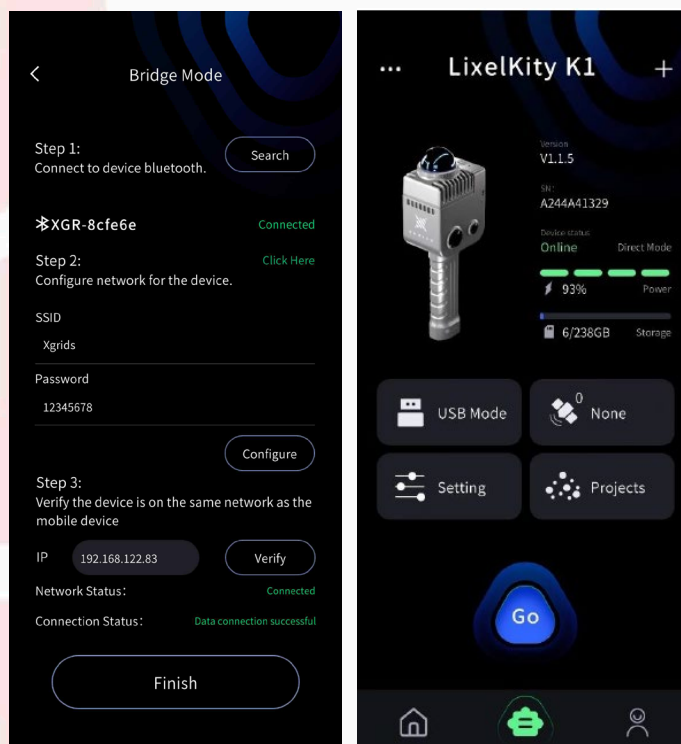
Б.2) Для подключения в режиме соединения без сохранения данных необходимо нажать на кнопку «+» в правом верхнем углу экрана и выбрать «Bridge mode». В появившемся меню выполнить настройку пошагово:

1 этап – Bluetooth-соединение. Для его установления убедитесь, что Bluetooth на Вашем устройстве Android включен и исправен, нажмите «Search» и в диалоговом окне из списка доступных устройств выберите необходимый сканер по серийному номеру.

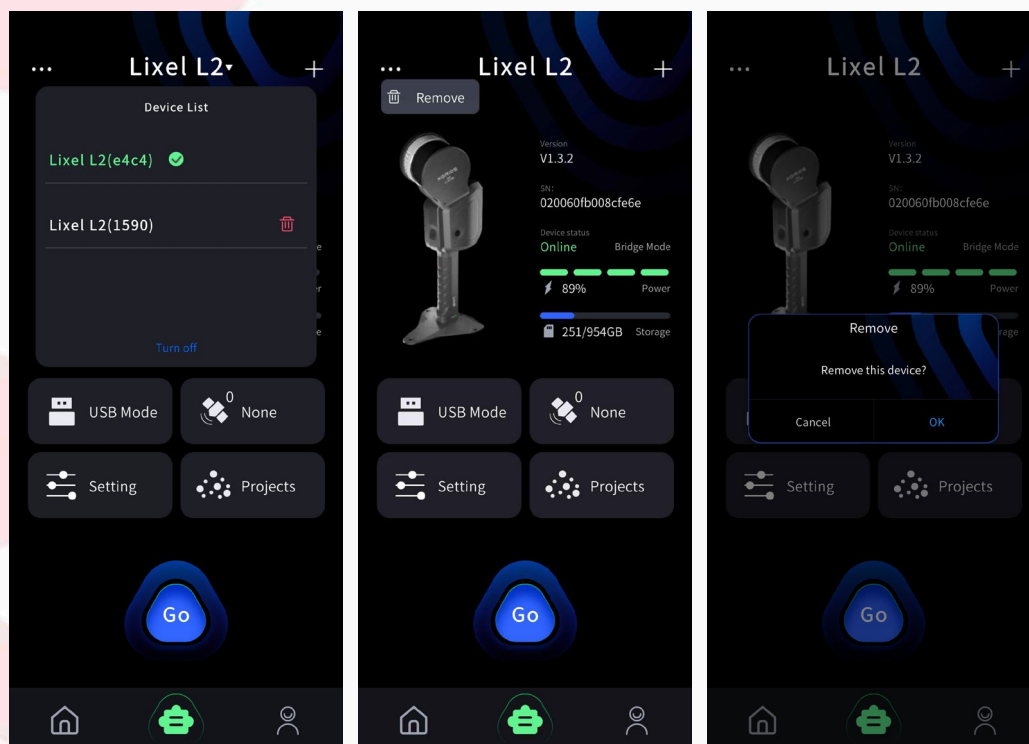
2 этап – настройка сетевого подключения устройства. Ввести в поле «SSID» имя Вашей точки доступа, а в поле «Password» - пароль от нее. Нажать «Configure». Дождитесь прохождения верификации сети.



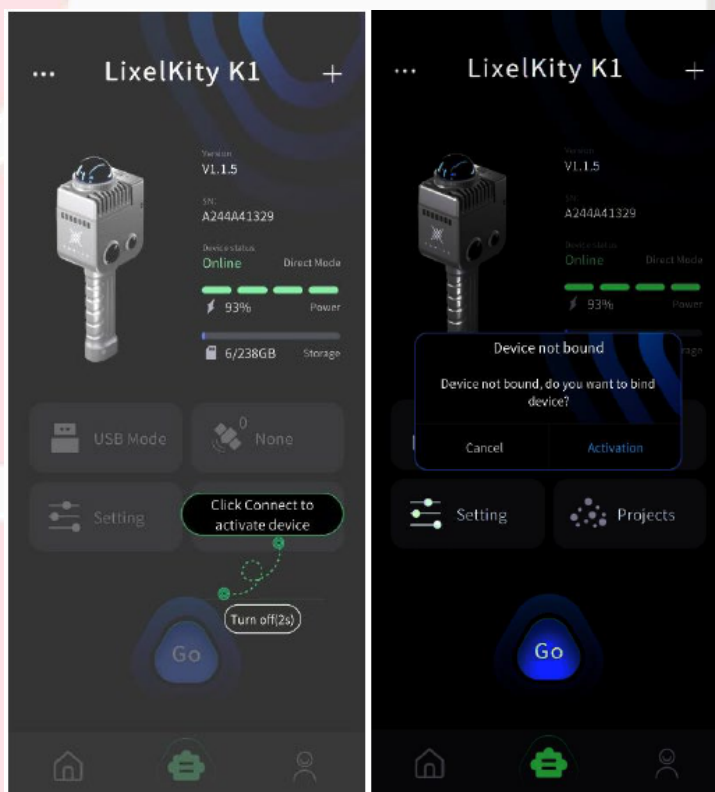
После того, как в нижней части экрана появятся зеленые записи «Connected» и «Data connection successful» нажмите на кнопку «Finish», после чего на экране появится информация о сканирующем устройстве, к которому выполнялось подключение.



Для управления доступными устройствами на экране интерфейса контроллера нажмите на название устройства в верхней части экрана – откроется список доступных устройств. В данном списке можно переключаться между устройствами или удалять неиспользуемые устройства.



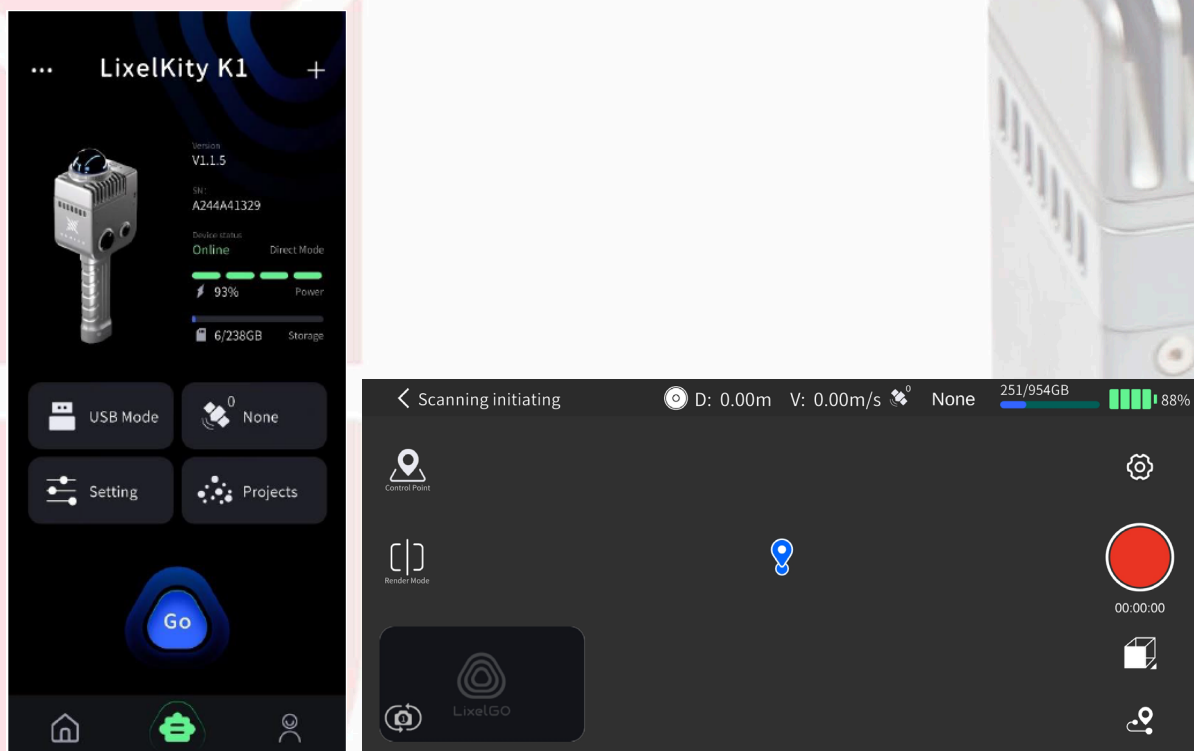
Если устройство было добавлено ранее, то для повторного подключения к нему достаточно включить его, открыть приложение LixelGO, нажать на кнопку «GO» в нижней части экрана и подтвердить активацию устройства в появившемся диалоговом окне. После этого следует дождаться окончания соединения, которое будет выполнено по ранее указанным параметрам.




3. Рабочий процесс сканирования

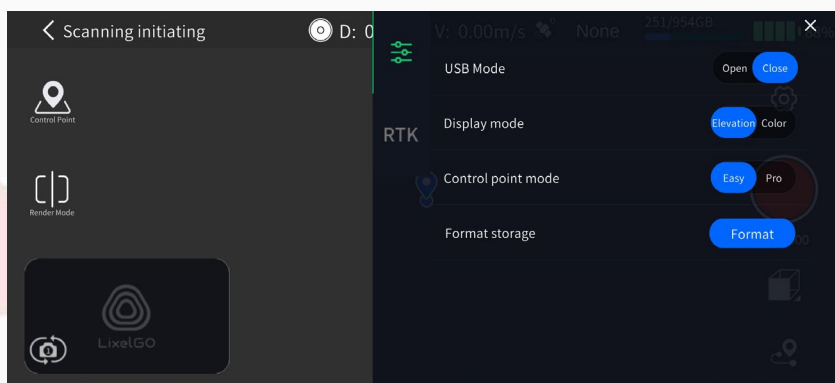
Переход в окно управления сканированием

После успешного соединения с устройством нажмите «Go» в нижней части экрана для перехода в окно управления сканированием.



Настройка режима отображения облака точек

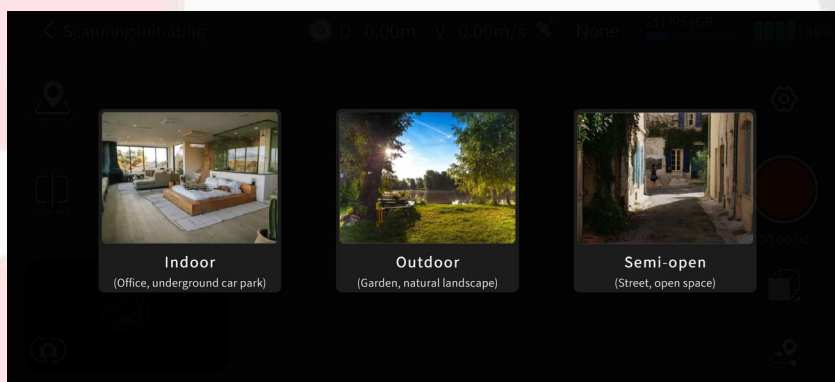
Перед сканированием нажмите на иконку  в правом верхнем углу экрана для настройки отображения облака точек в реальном времени в процессе сканирования.



Выбор сценария сканирования

Нажмите на красную кнопку записи в правой части экрана и выберите подходящий сценарий сканирования из предложенных.

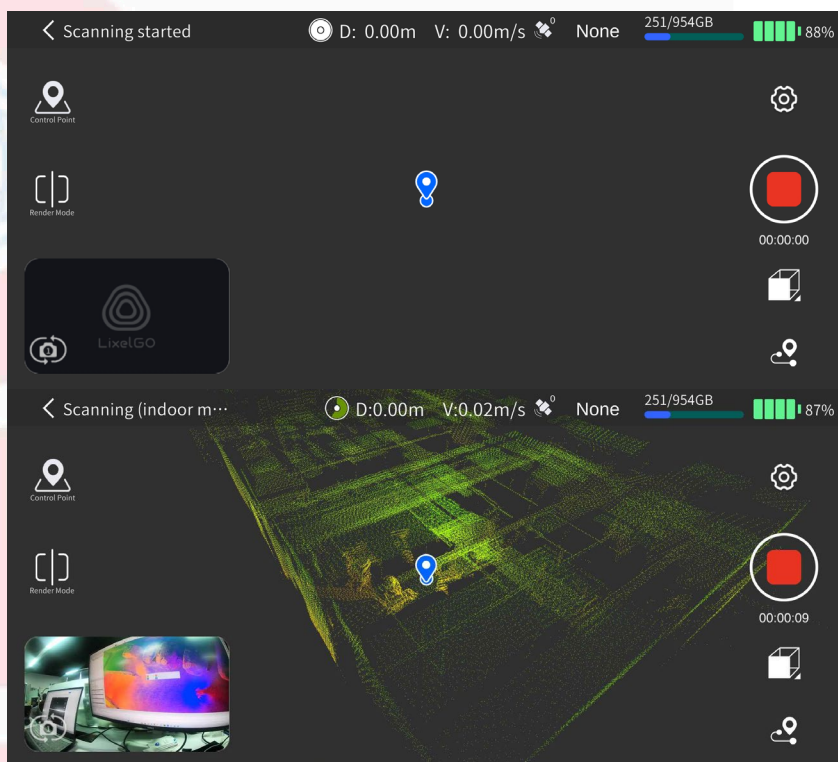
Сценарий сканирования	Описание	Локация
Outdoor	Диапазон работы лазерного дальномера может охватывать большие территории на открытой местности (более 100 метров) без препятствий	Сады, парки, улицы, дворы и др.
Indoor	Лестницы, небольшие и средних размеров закрытые помещения, Большинство объектов сканирования находятся в пределах 10-20 метров	Помещения, комнаты, залы и др.
Semi-open	Помещения больших размеров или крытые площадки, имеющие крышу, но не ограниченные стенами.	Крытые автостоянки, заводы и т.д.



Запуск сканирования

После выбора сценария сканирования LiDAR автоматически начнет вращение. Когда световой индикатор на устройстве начнет медленно мигать зеленым, на экране в реальном времени будет отображаться разреженное облако точек, получаемое сканером, а также траектория движения и изображения с камер сканера. Под кнопкой записи запустится таймер сканирования.

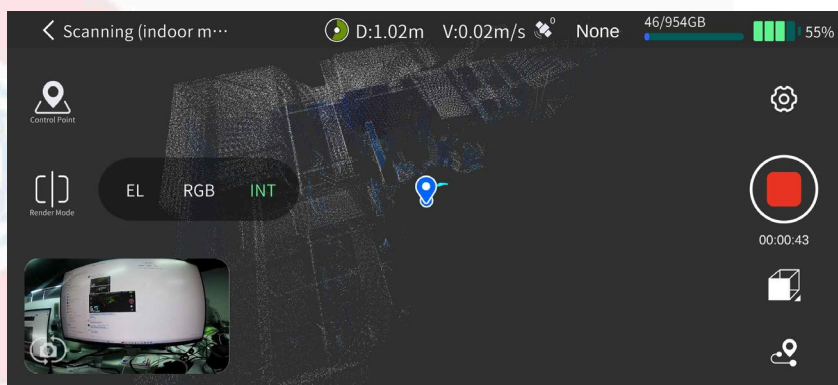
Через 5 секунд после начала отображения облака точек на экране возьмите устройство, медленно повернитесь вокруг себя и начинайте сканирование по запланированному маршруту.



Выбор режима рендеринга

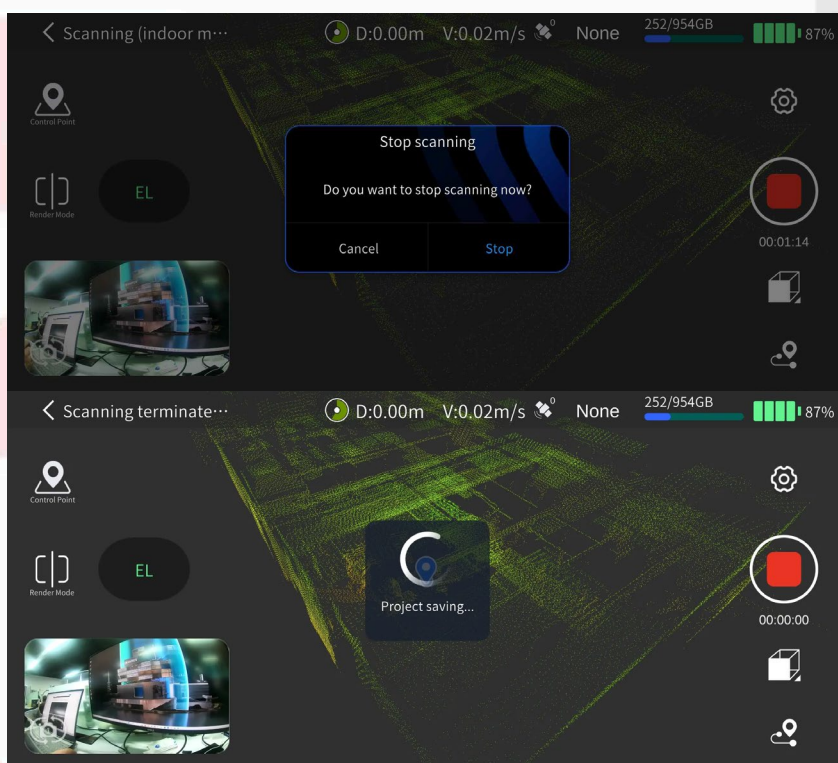
В левой части экрана нажмите «Render Mode» и выберите режим рендеринга облака точек, полученного в режиме реального времени. ПО LixelGo поддерживает три режима рендеринга: «EL» - режим отображения карты высот, «RGB» - отображение в реальных цветах, «INT» - режим раскраски по интенсивности отраженного сигнала.

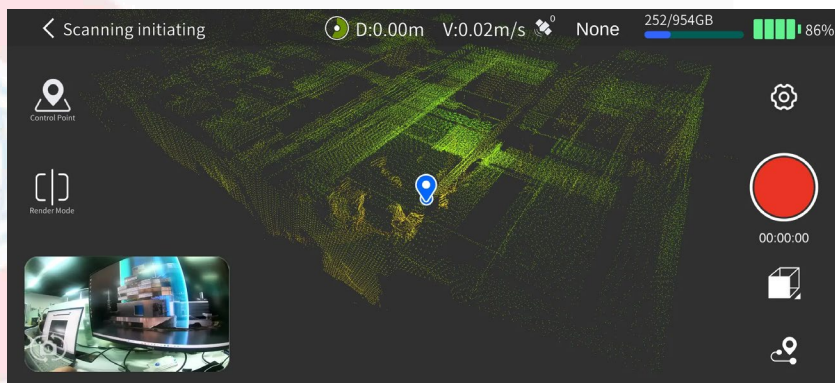




Завершение сканирования

Для завершения сканирования нажмите на кнопку записи в правой части экрана и подтвердите действие в дополнительном диалоговом окне. После этого индикатор на устройстве сначала начнет быстро мигать зеленым, потом загорится зеленым непрерывно, что будет означать полное завершение сканирования. Устройство готово к выключению или следующему сканированию.



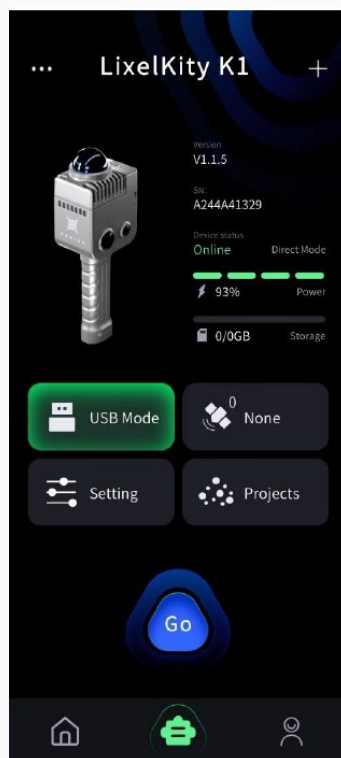


Просмотр данных сканирования

Если Вам необходимо проверить качество собранных данных, Вы можете использовать облако точек и траекторию движения, которые отображаются в ПО LixelGO в реальном времени.

Скачивание данных сканирования

Включите сканирующее устройство, подключитесь к нему с помощью ПО LixelGO и переведите его в режим «USB Mode». Подключите устройство к компьютеру используя кабель Type-C, после чего на компьютере внутренний накопитель сканера отобразится как Flash-накопитель.



В папке «Model» на накопителе сканера расположены все папки, содержащие в себе завершенные проекты. Имя папки = имя проекта = год-месяц-день-время. Для

экспорта данных проекта достаточно скопировать папку выбранного проекта в память компьютера.

Структура данных в папке проекта

Папка проекта содержит в себе три основных папки и два файла облаков точек.

Файл map.las – содержит облако точек, полученное с лазерного сканера в реальном времени.

Файл color.las – содержит цветное облако точек, полученное с лазерного сканера в реальном времени.



Примечание: Облака точек в вышеупомянутых файлах разреженные и не полные. Для получения полноценных облаков точек необходимо выполнить процесс пост-обработки в ПО LixelStudio.

名称	修改日期	类型	大小
LT	2023/12/18 10:22	文件夹	
project_data	2023/12/18 10:22	文件夹	
user_data	2023/12/18 10:22	文件夹	
color	2023/12/17 12:26	LAS Laser Point ...	116,406
map	2023/12/17 12:26	LAS Laser Point ...	291,780

Папка LT – папка, в которой хранятся все первичные данные проекта. Нет необходимости использовать данные в этой папке, если получено корректное облако точек.

Папка project_data – папка, в которой хранятся самые важные папки с алгоритмами и логами. Папка алгоритмов будет содержать в себе файлы:

- *Control_points* – файл с информацией о контрольных точках, записанных через ПО LixelGO;
- *Gnss.csv* – файл, содержащий данные ГНСС наблюдений при сканировании с RTK;
- *Process.csv* – содержит запись траектории в ходе сканирования;
- *Log folder-data.ulg* – содержит логи сканирующего устройства;
- *Папка user_data* – содержит два файла *downsample.las* и *thumbnail.png*;
- *downsample.las* – содержит разреженное облако точек для быстрой оценки приблизительных параметров облака точек;
- *thumbnail.png* – снимок содержащий вид сверху на разреженное облако точек.

4. Сканирование с использованием наземных контрольных точек

Общие сведения

Для координатной привязки результатов сканирования допустимо использовать существующие наземные контрольные точки (НКТ), которые были отмечены в процессе сканирования. Точность данных сканирования при этом также будет повышена.



Примечание: Количество контрольных точек на участке сканирования определяется в зависимости от требований к точности. НКТ должны быть расположены равномерно по площади съемки и их должно быть не менее 3-х для получения корректных результатов. В маршрут сканирования следует включать наибольшее количество точек, координаты которых известны с наивысшей точностью и чем больше будет таких точек, тем выше будет итоговая точность.

Для выполнения работ потребуется сканер, аккумулятор, площадка для съемки контрольных точек.

Полевые работы при работе с контрольными точками

Съемка и планирование

При наличии топографических планов/карт на территорию съемки, их используют для проектирования контрольных точек с дальнейшим закреплением и проверкой на местности. Если же картографических материалов на район работ нет, то проектирование расположения контрольных точек производится на месте. Распределение контрольных точек должно быть максимально равномерным по зоне сканирования. При этом между контрольными точками рекомендуется выдерживать расстояния не более 50 метров.

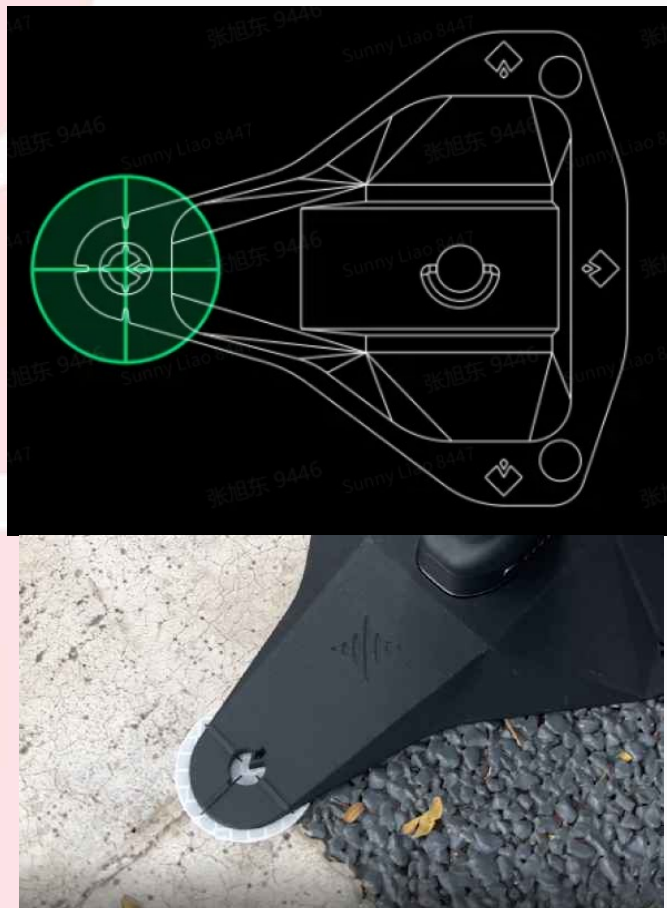
Маршруты проектируются с учетом особенностей объекта, а также с учетом покрытия всех запроектированных контрольных точек.

Начало сканирования

Для начала сканирования необходимо включить сканер, подключиться к нему мобильным устройством через ПО LixelGO и запустить процесс сканирования.

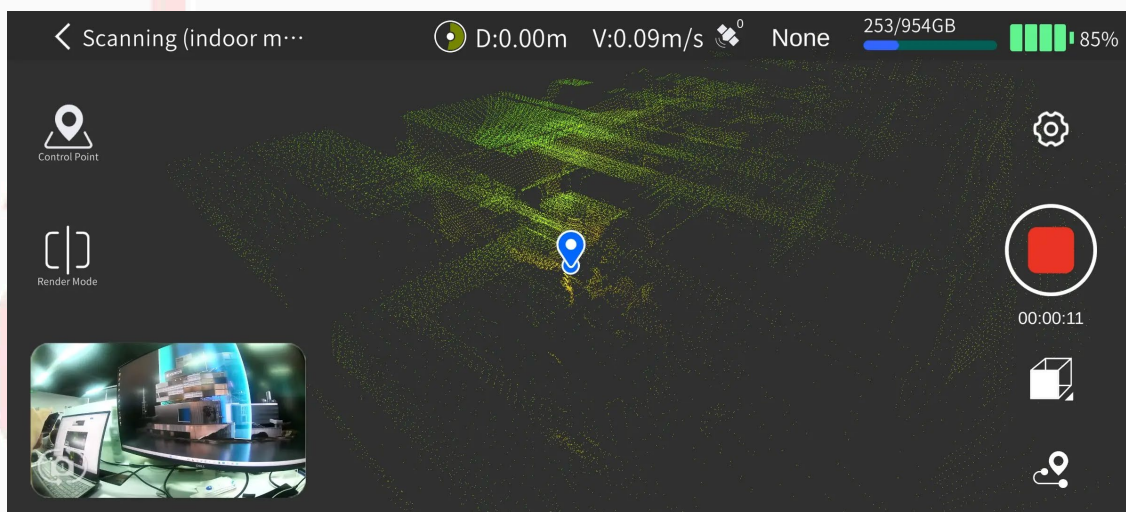
Фиксирование НКТ при сканировании

На участках маршрута, где расположены контрольные точки, совместите острый угол в отверстии переднего края площадки для съемки контрольных точек с контрольной точкой, а затем в приложении отметьте прохождение контрольной точки.

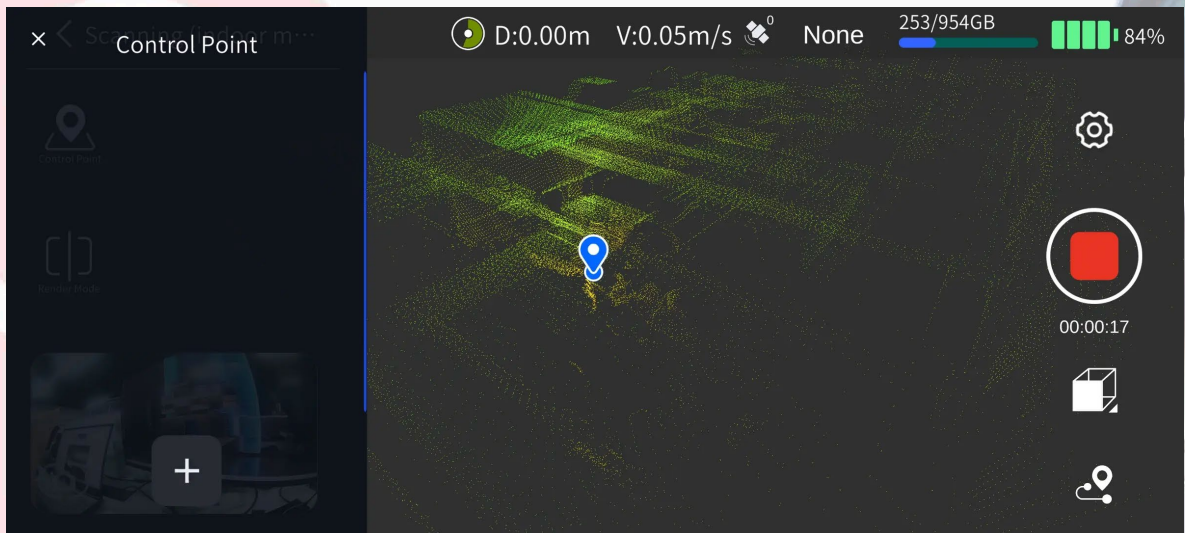


Программное фиксирование НКТ:

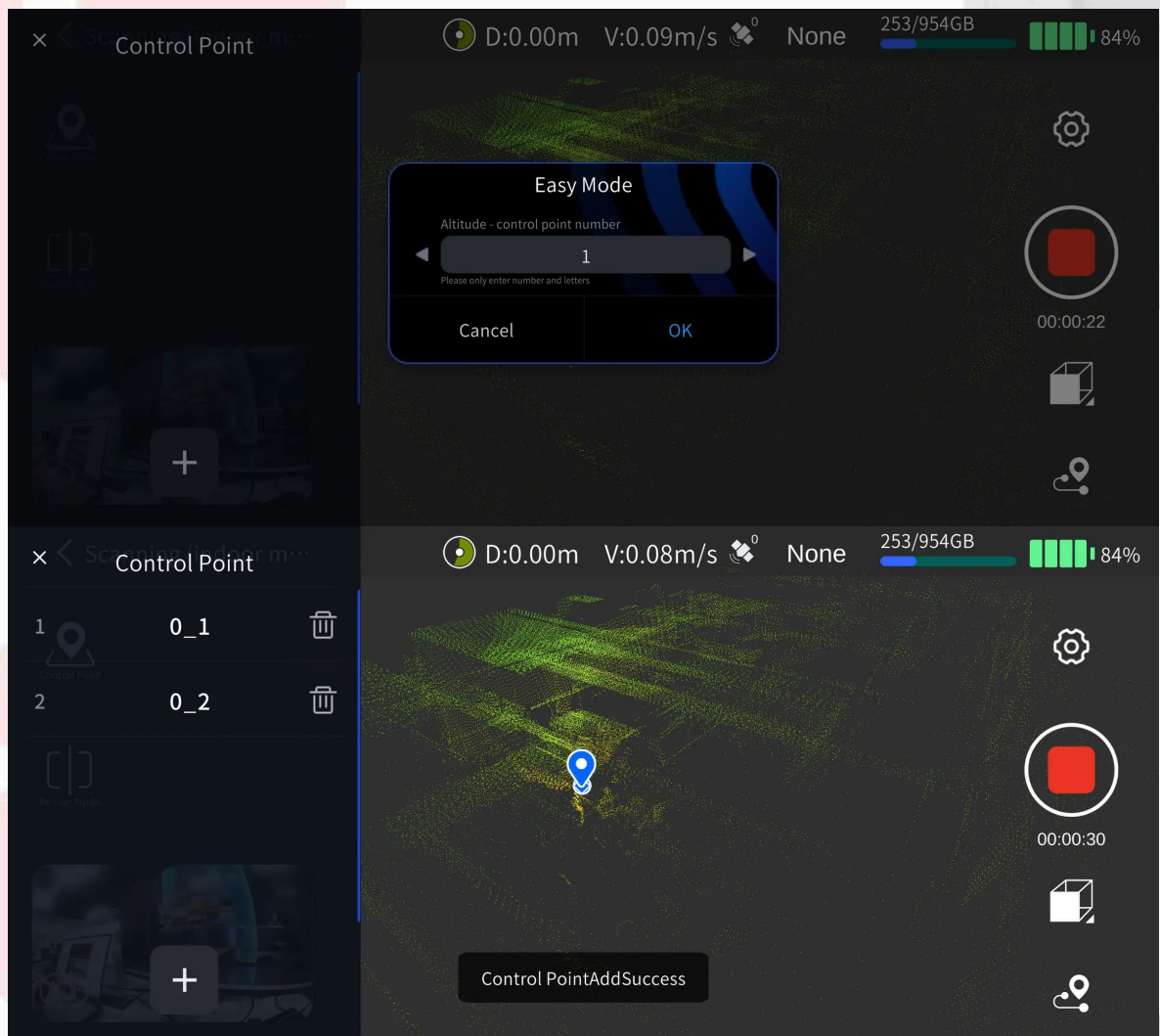
А) При установке сканера на контрольную точку нажмите «Control Point Mode» в ПО «LixelGO».



Б) Нажмите «+» в левой части экрана для добавления контрольной точки.



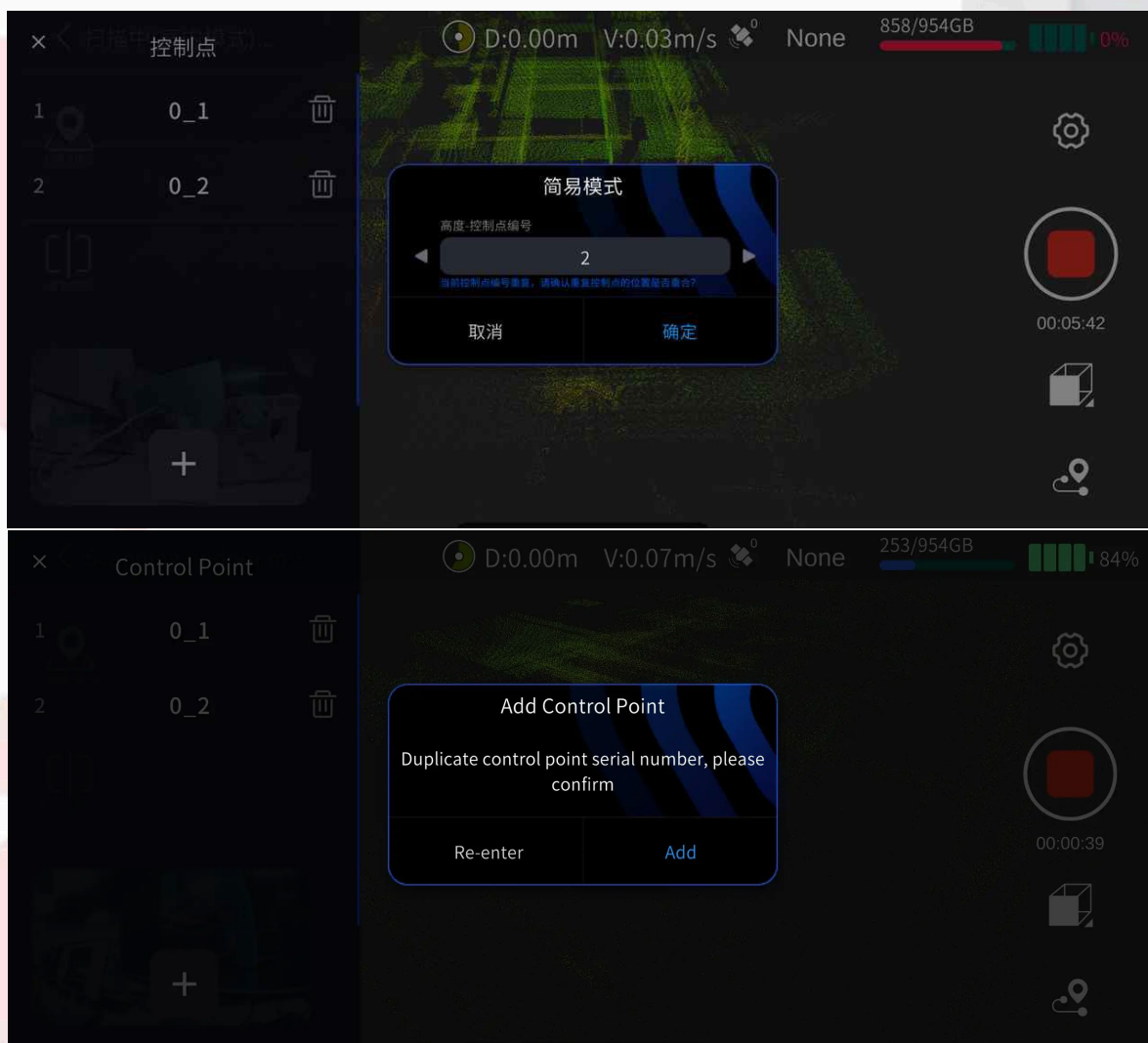
В) Введите номер контрольной точки, нажмите «ОК» и дождитесь уведомление в нижней части экрана об успешном добавлении точки «The control point was added successfully». После этого контрольная точка будет добавлена.

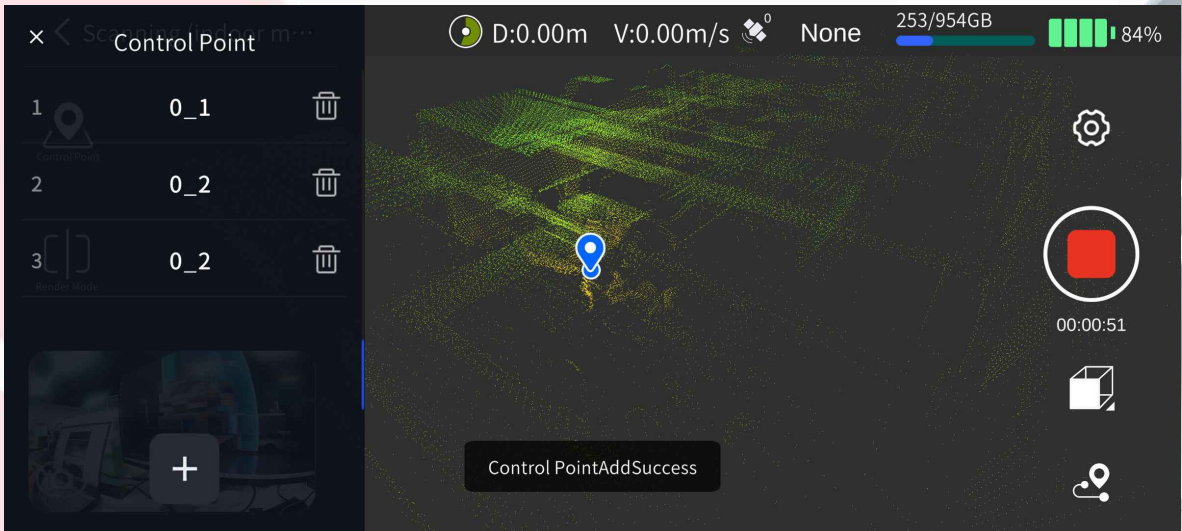





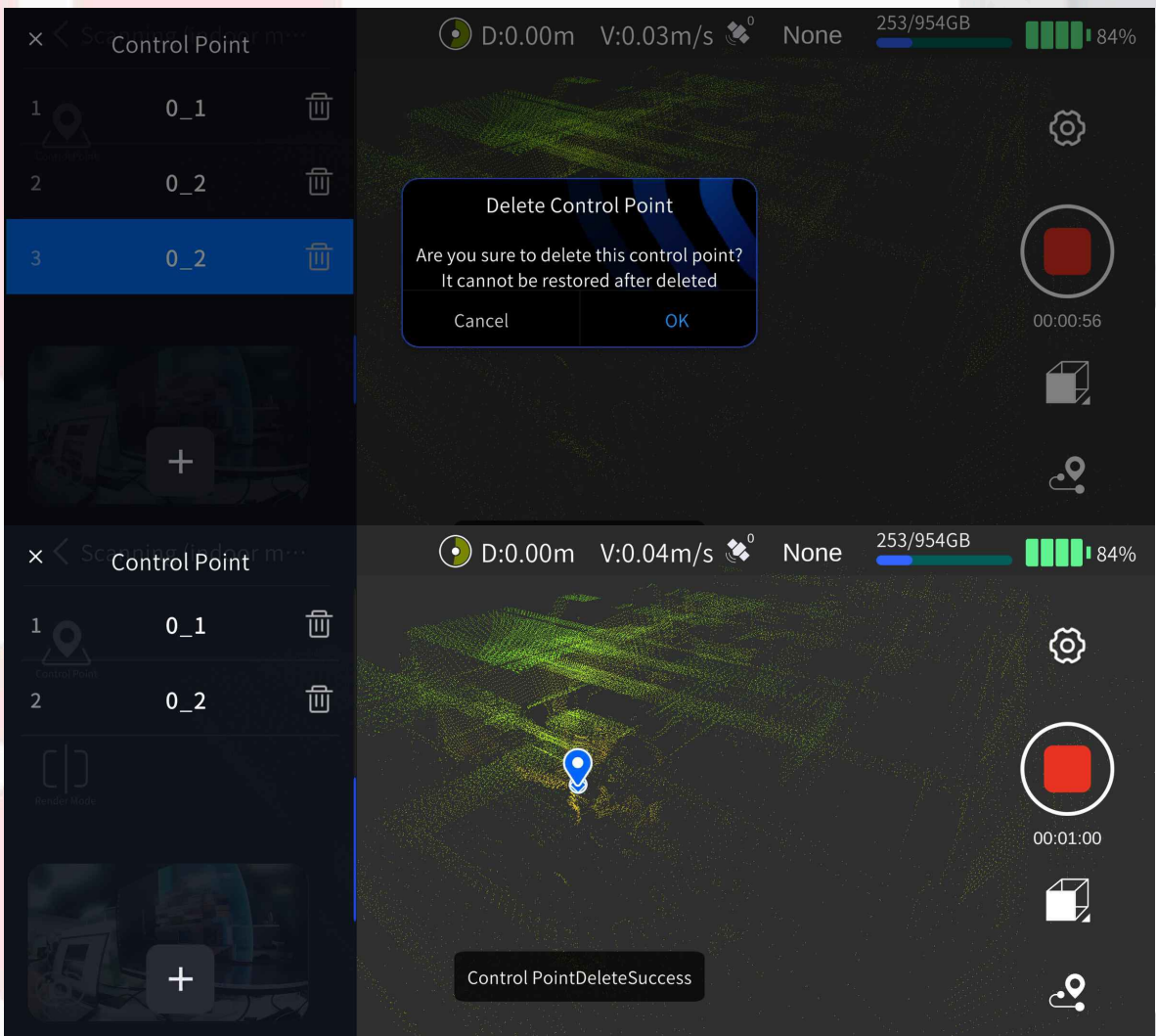
Примечание: Обратите внимание на верное указание имен контрольных точек, так как при дальнейшем процессе пост-обработки в ПО LixelStudio имена контрольных точек должны совпадать с именами импортированных точек с известными координатами.

Г) Если имена контрольных точек повторяются, то ПО LixelGO откроет окно предупреждения, где будет предложено заменить «Re-enter» контрольную точку или добавить еще одно наблюдение «Add». При этом каждую следующую установку сканера на одну и ту же точку следует выполнять, ориентируя прибор в том же направлении, что и при первой записи этой точки.





Д) Список зафиксированных контрольных точек в процессе сканирования можно увидеть в левой части экрана в списке «Control Point», где, при необходимости, также можно удалить лишние точки, нажав на иконку  с правой стороны от имени точки в списке и подтвердив действие.



Завершение сканирования

Для завершения сканирования нажмите на кнопку записи в правой части экрана и подтвердите действие в дополнительном диалоговом окне. После этого индикатор на устройстве сначала начнет быстро мигать зеленым, потом загорится зеленым непрерывно, что будет означать полное завершение сканирования. Устройство готово к выключению или следующему сканированию.

Обработка данных

Обработка данных выполняется в ПО LixelStudio. См. инструкцию к LixelStudio.

5. Сканирование с использованием RTK-модуля

Общие сведения

Благодаря использованию RTK-модуля информация об абсолютных координатах облака точек может быть получена непосредственно в процессе сканирования, а общая точность облака точек может быть улучшена.



Примечание: для обеспечения высокой производительности, данный метод следует использовать на открытом пространстве в отсутствии объектов, препятствующих приему спутниковых сигналов.

Для выполнения работы в данном случае потребуется сканер, аккумулятор, трипод, RTK-модуль, кронштейн для RTK-модуля.



Индикаторы RTK-модуля имеют только два состояния: зеленый и синий.

Полевые работы с использованием RTK-модуля

Проектирование маршрутов

Маршруты проектируются с учетом особенностей объекта, а также с учетом условия наилучшего приема спутниковых сигналов на всей протяженности маршрута.

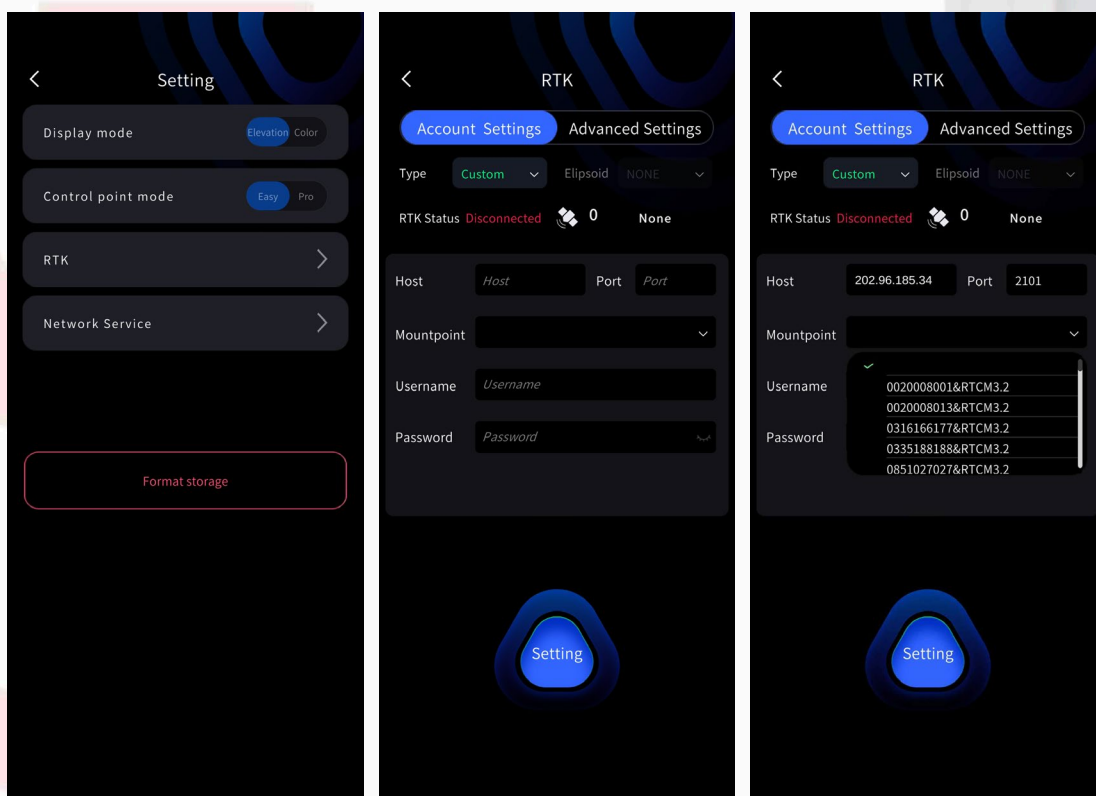
Соединение со сканирующим устройством

Включите сканер, подключитесь к нему мобильным устройством через ПО LixelGO.

Настройка RTK-модуля

Для настройки RTK-соединения необходимо войти в окно устройства и перейти в настройки RTK (иконка с изображением спутника). На данный момент существует 3 типа конфигурации RTK: пользовательская, Qianxun SI и China Mobile, которые используются в зависимости от ситуации и местности.

Настройка пользовательской конфигурации RTK производится путем ввода ip-адреса сети, порта, логина и пароля, а также выбора базовой станции.



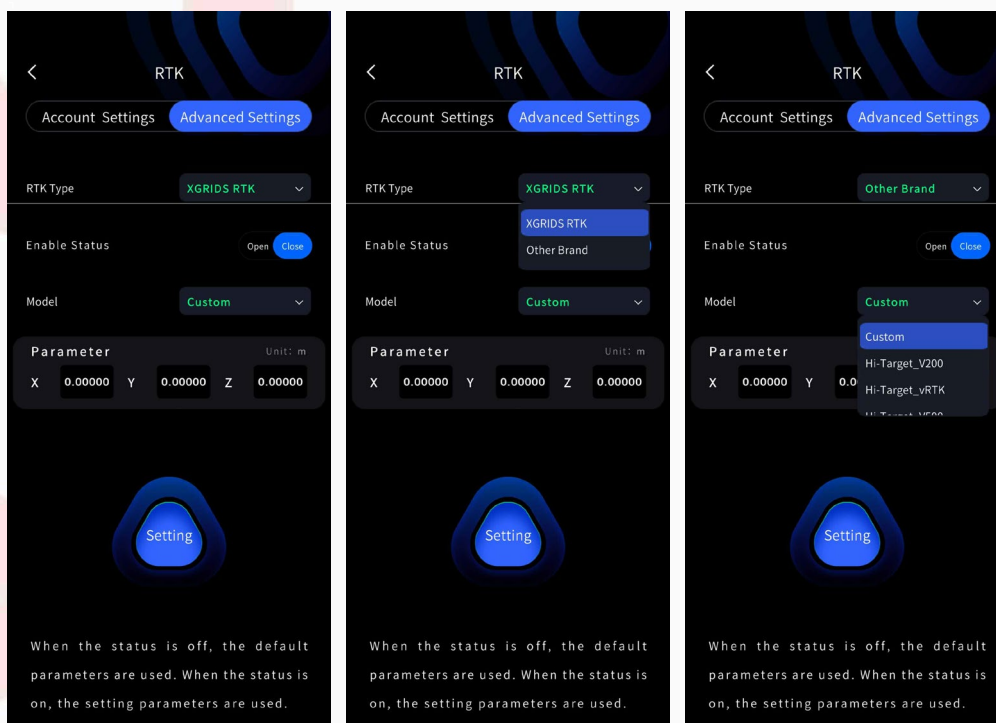


Внимание:

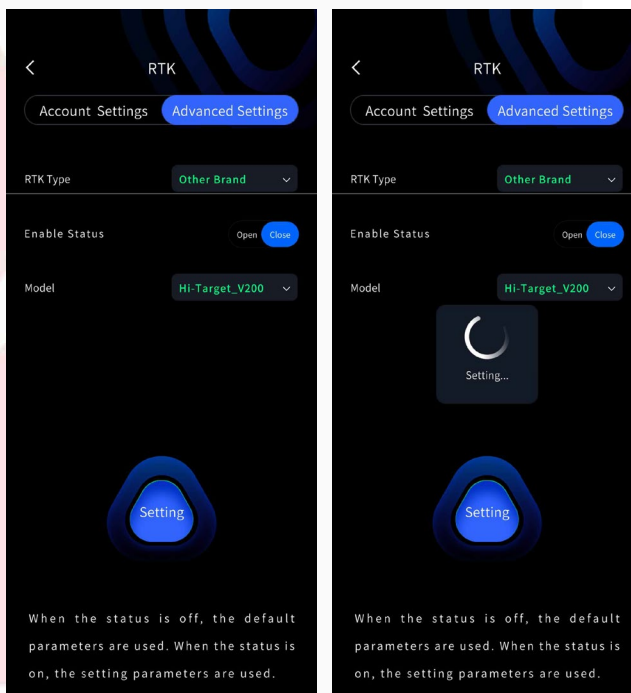
- При использовании пользовательской настройки RTK убедитесь, что формат RTK является общепринятым, иначе его нельзя будет использовать при сканировании.
- Данные учетной записи и данные подключения к RTK в целом сохраняются после первого подключения и при последующих использованиях подключение будет производиться автоматически.
- При изменении системы координат RTK происходит задержка в 5 минут. Поэтому рекомендуется начинать работу через 5 минут после смены системы координат.
- В настоящее время RTK-модуль позволяет получить координаты WGS84, CGCS2000 и ITRF2008, а также геодезические высоты.

Расширенная настройка RTK-соединения

Расширенные настройки RTK позволяют пользователю выбирать различные конфигурации RTK-модулей. При использовании стандартного модуля «XGRIDS RTK» пользователям не нужно вводить параметры, так как они уже известны и введены.



Если Вам нужно использовать сторонний RTK-модуль, Вы можете выбрать различные типы кронштейнов в зависимости от модели.



Начало сканирования

Включите сканер, подключитесь к нему мобильным устройством через ПО LixelGO, проверьте настройку RTK, дождитесь зеленой индикации RTK-модуля и информации о получении фиксированного решения в ПО LixelGO, после чего запустите процесс сканирования.

Внимание:

- Сканирование с RTK-модулем может быть использовано только в сценарии «Outdoor», то есть только на открытой местности, так как для данного вида работ требуется наличие фиксированного решения, которое невозможно получить в условиях других сценариев.
- При наличии фиксированного RTK решения индикатор RTK горит зеленым. Если индикатор RTK горит синим, то следует обратить внимание на количество спутников и на условия приема спутниковых сигналов.
- Начать сканирование в данном режиме можно только если в ПО LixelGO отображается тип решения «Фиксированное».
- Во время съемки сканер следует держать вертикально и избегать наклонов RTK-модуля более, чем на 15°.
- Следует обращать внимание на то, что дальность сканирования вокруг должна превышать 10 метров
- Для обеспечения точности рекомендуется убедиться, что устройство находится в фиксированном решении большую часть времени сканирования. Необходимо обеспечить, чтобы количество эпох с фиксированным решением было более 100 для успешного преобразования координат в LixelStudio.



Завершение сканирования

Для завершения сканирования нажмите на кнопку записи в правой части экрана и подтвердите действие в дополнительном диалоговом окне. После этого индикатор на устройстве сначала начнет быстро мигать зеленым, потом загорится зеленым непрерывно, что будет означать полное завершение сканирования. Устройство готово к выключению или следующему сканированию.

Обработка данных

Обработка данных выполняется в ПО LixelStudio. См. инструкцию к LixelStudio.

1. Нажмите [здесь](#), чтобы загрузить приложение Insta360. Либо найдите "Insta360" в App Store или Google Play Store, чтобы загрузить приложение Insta360, либо отсканируйте QR-код



2. Нажмите кнопку питания, чтобы включить камеру ONE RS.
3. Откройте приложение Insta360, затем коснитесь желтого значка камеры внизу страницы. Во всплывающем окне выберите устройство, к которому Вы хотите подключиться, и следуйте инструкциям на экране, чтобы завершить подключение. По умолчанию название вашей камеры - "ONE RS *****", где ***** — это последние шесть цифр серийного номера на коробке, в которой был доставлен Ваш ONE RS. При первом подключении к ONE RS Вам необходимо будет подтвердить подключение на экране камеры.
4. После успешного подключения камеры приложение предложит Вам обновить прошивку, если доступна новая версия. Пожалуйста, следуйте инструкциям на экране, чтобы обновить прошивку. После обновления следуйте инструкциям приложения, чтобы активировать камеру.



Внимание: после активации рекомендуется подсоединить камеру к компьютеру по кабелю Type-C и отформатировать ее. Иначе есть вероятность, что после съемки компьютер не сможет распознать собранные камерой данные.

Настройка режима работы с панорамной камерой

Рекомендуется заблаговременно до начала съемки установить следующие параметры камеры: time-lapse photography 6k (2:1) 1s.



Полевые работы при использовании панорамной камеры

Проектирование маршрутов

Маршруты проектируются с учетом особенностей объекта сканирования. При сканировании с панорамной камерой следует избегать работ в условиях слишком сильного или недостаточного освещения.

Также следует выбирать маршруты с наибольшим углом обзора. Например, при сканировании дороги, лучше проектировать маршрут по ее продольной оси. Это значительно улучшит точность цветопередачи.

Запуск сканера и панорамной камеры

Включение панорамной камеры производится одновременно со сканером перед началом сканирования для получения наилучших результатов раскраски облаков точек.



Внимание: следует учитывать, что при запуске сканирования запись с камеры должна быть синхронизирована так, чтобы задержка не превышала 5 секунд. Несоблюдение данного требования может привести к плохой цветопередаче или даже к полному отсутствию раскраски облака точек.

Начало сканирования

Для начала сканирования включите сканер, подключитесь к нему мобильным устройством через ПО LixelGO, включите и проверьте настройку Insta360, нажмите на кнопку записи в мобильном приложении LixelGO, выберите сценарий сканирования и сразу же нажмите кнопку записи панорамной камеры (указана на снимки ниже). Через 5 секунд после того, как облако точек начнет отображаться в приложении, возьмите устройство и двигайтесь по запроектированному маршруту.



Внимание: для обеспечения RGB-окраски облака точек убедитесь, что время сканирования превышает 2 минуты.



Завершение сканирования

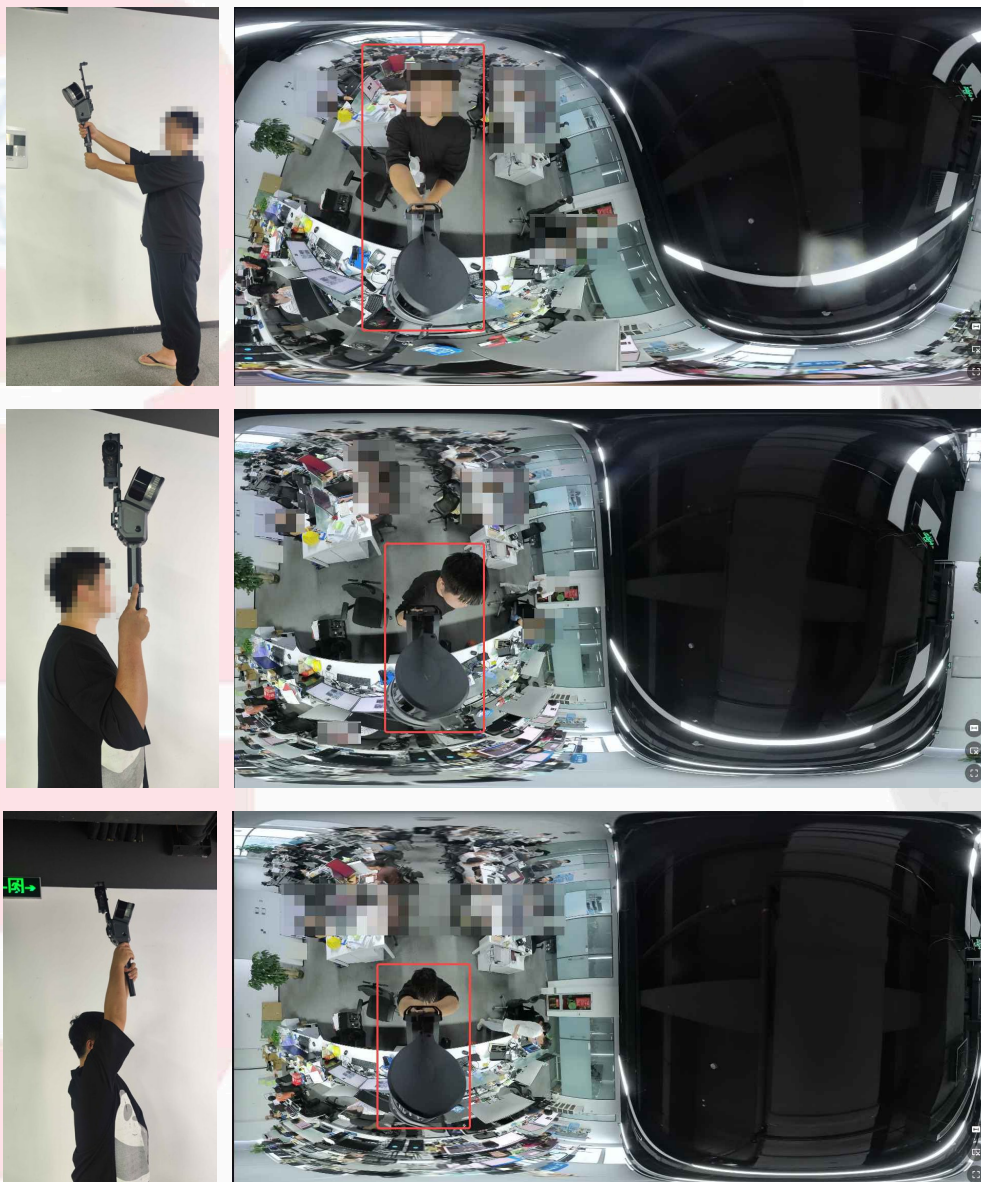
Для завершения сканирования нажмите на кнопку записи в правой части экрана и подтвердите действие в дополнительном диалоговом окне. После чего сразу же остановите запись на панорамной камере нажатием на кнопку записи.

Рекомендации по сканированию с панорамной камерой

При сканировании держите устройство подальше от тела, чтобы оператор съемки меньше попадал в поле зрения панорамной камеры. Этого можно добиться, держа сканер над головой или дальше от груди.

Ниже приведены 4 варианта удерживания сканера при съемке и пропорции тела оператора в кадре панорамной камеры, соответствующие каждому из вариантов. Учитывая удобство удерживания сканера и наименьший захват тела оператора панорамной камерой, выполнять съемку наиболее удобно, удерживая ручной сканер как показано в варианте 3.





При работе с панорамной камерой в небольших помещениях или в ограниченной местности (например, между домами, на узких проездах и т.д.) сканирование нужно производить медленнее, чем в стандартном режиме, и использовать вариант удерживания сканера номер 4. Для получения наилучших результатов раскраски облака точек, данное требование необходимо выполнять? даже если при сканировании отсутствуют тени и движущиеся объекты.

7. Продолжение сканирования и склеивание облаков точек

Общие сведения

При работе с контрольными точками, RTK-модулем или при успешном возобновлении сканирования, несколько облаков точек можно автоматически соединить в один проект. При наличии информации об абсолютных координатах облаков точек, их также можно преобразовать и склеить. Это позволяет избежать смещения в перекрывающихся областях, вызванного ошибками RTK-модуля или в координатах контрольных точек, при обработке склеиваемых облаков точек отдельно друг от друга.

Действия при работе с контрольными точками или RTK-модулем для склеивания облаков точек

Полевые работы при сканировании с контрольными точками или RTK-модулем для склеивания облаков точек

Процессы полевых работ не отличаются от описанных в разделах 4 и 5 настоящей инструкции, за исключением следующих особенностей:

- При использовании RTK-модуля необходимо выполнять съемку с 10-20% перекрытием между соседними облаками точек.
- При работе с контрольными точками, абсолютные координаты которых известны, достаточно выполнить съемку с 10-20% перекрытием между соседними облаками точек. Если же абсолютные координаты контрольных точек не известны, то помимо обеспечения 10-20% перекрытия между соседними облаками точек в этом перекрытии также необходимо обеспечить запись общих контрольных точек.
- При несоблюдении вышеуказанных требований склеивание облаков точек невозможно.

Обработка данных

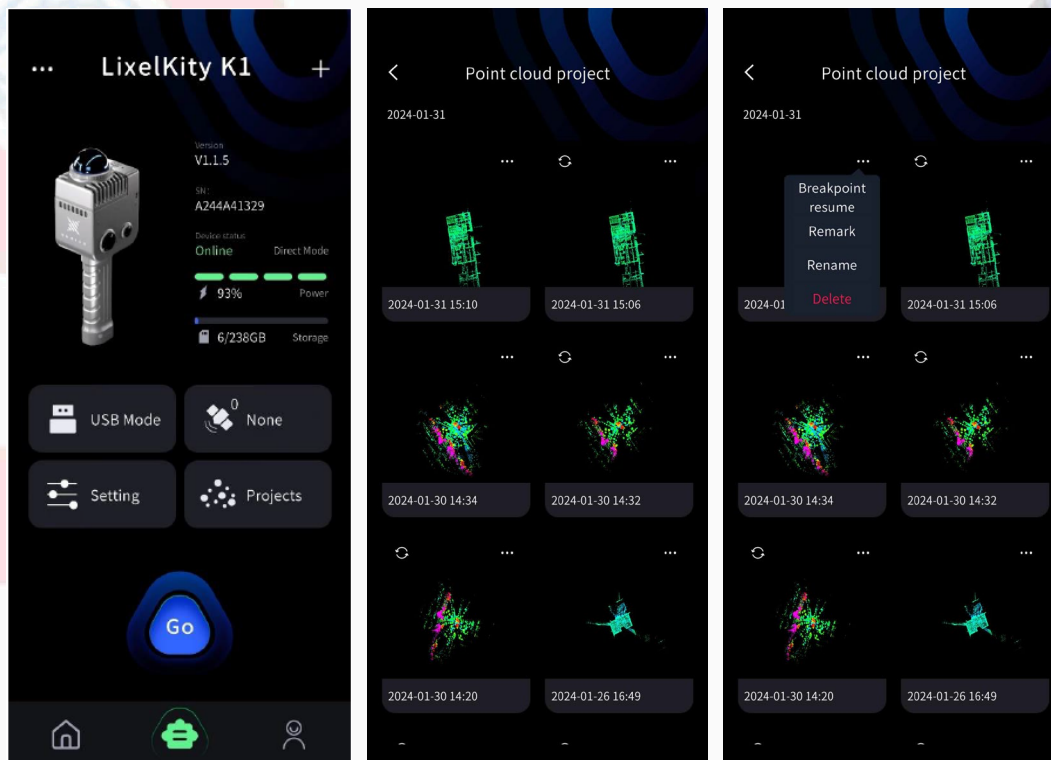
Обработка данных выполняется в ПО LixelStudio. См. инструкцию к LixelStudio.

Действия при возобновлении сканирования для склеивания облаков точек

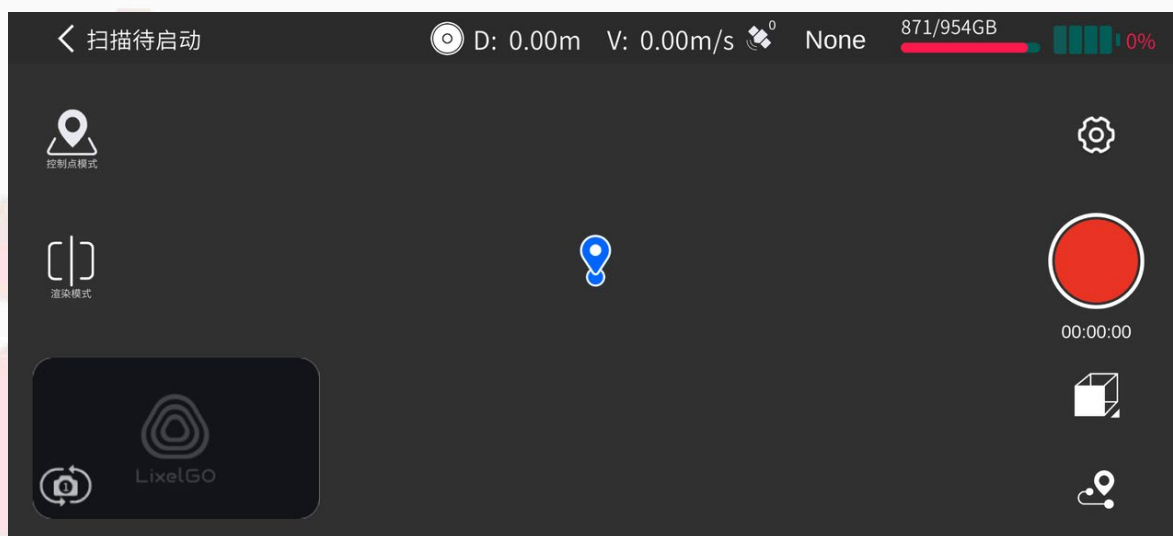
Полевые работы для успешного возобновления сканирования

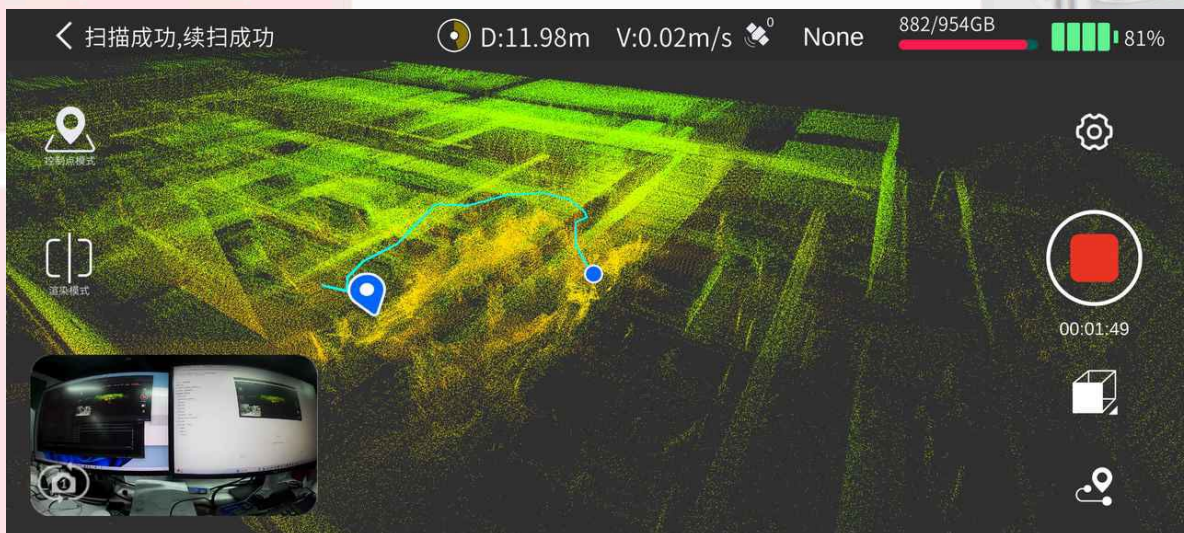
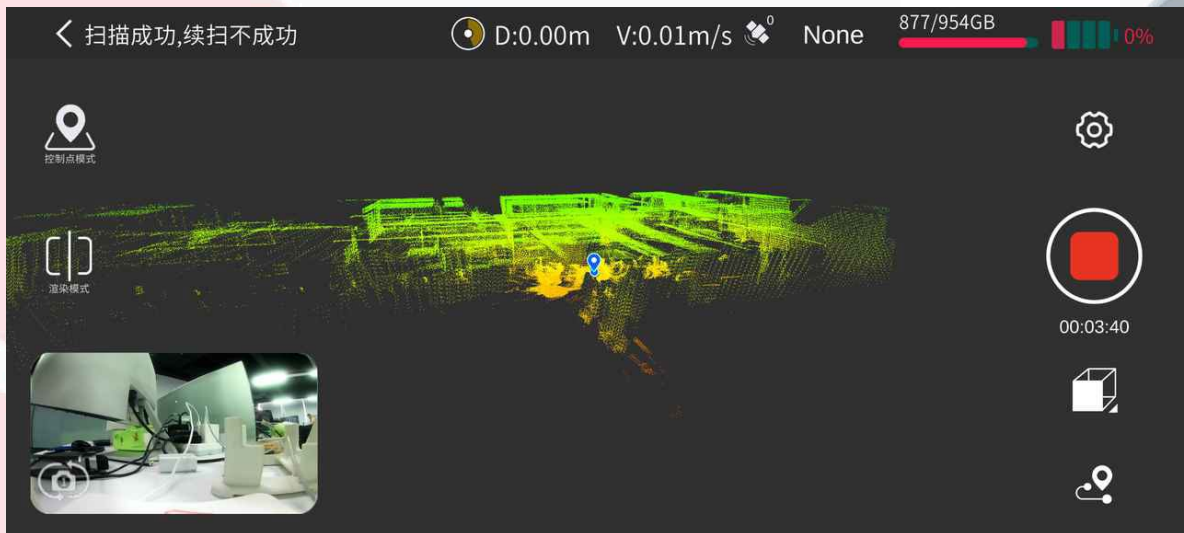
После сохранения проекта сканирования следует перейти на страницу информации об оборудовании в ПО LixelGO и нажать «Projects». Далее необходимо выбрать проект объекта, сканирование которого планируется продолжить и нажать на «...» в правом

верхнем углу иконки проекта. Из раскрывающегося списка выбрать «Resume» и перейдите в окно управления сканированием для возобновления сканирования.



Нажмите кнопку записи по готовности сканера к работе и дождитесь начала отображения облака точек на экране. Далее необходимо пройти по тому же маршруту, по которому Вы двигались при прошлом сканировании, при этом в левом верхнем углу экрана будет уведомление «scan successful, continue to scan unsuccessful». Продолжайте двигаться по маршруту предыдущей части проекта до появления в левом верхнем углу экрана уведомления об успешном продолжении сканирования «scan successful», после чего можно сканировать часть объекта съемки, которую необходимо добавить в исходный проект.





Внимание:



- Успешность возобновления съемки зависит от визуальных особенностей и от особенностей конфигурации облака точек. При недостаточной освещенности или при отсутствии характерных очевидных особенностей, возобновление сканирования невозможно.
- Если визуальные особенности двух разных мест будут слишком похожи, то это может привести к несоответствиям в конечном результате, поэтому рекомендуется заранее проектировать место, с которого планируется продолжать сканирование.

Обработка данных

Обработка данных выполняется в ПО LixelStudio. См. инструкцию к LixelStudio.

8. Рекомендации по проектированию маршрута для типичных объектов

Общие принципы построения маршрутов

Принцип сканирования: от общего к частному (сначала сканировать целое, затем его части).

Сначала сканируйте все целиком: пусть облако точек покрывает большую площадь с короткого маршрута. Затем сканируйте части: выполняйте детальное сканирование небольшими петлями, двигаясь постепенно и охватывая весь объект сканирования. Рекомендуется двигаться петлями по 200-300 метров.

Сканирование по сценарию Outdoor

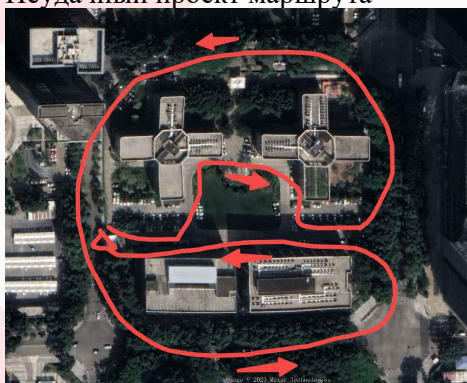
Характерные объекты для сценария: парки, площадки, здания, кварталы и др.



Неудачный проект маршрута



Удачный проект маршрута



Неудачный проект маршрута



Удачный проект маршрута

Сканирование по сценарию Indoor

Характерные объекты для сценария: помещения, офисы, комнаты, лестницы и др.

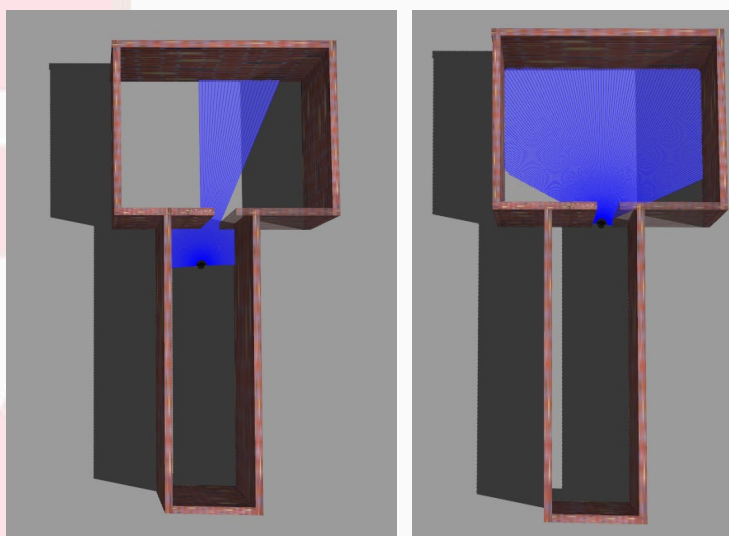
Общие рекомендации

При проектировании маршрутов для сканирования, к примеру, многоэтажных крытых парковок, рекомендуется выполнять сканирование сверху вниз и петлями по кругу. Сканирование при этом выполняется по контрольным точкам, абсолютные координаты которых определяются в единой системе.

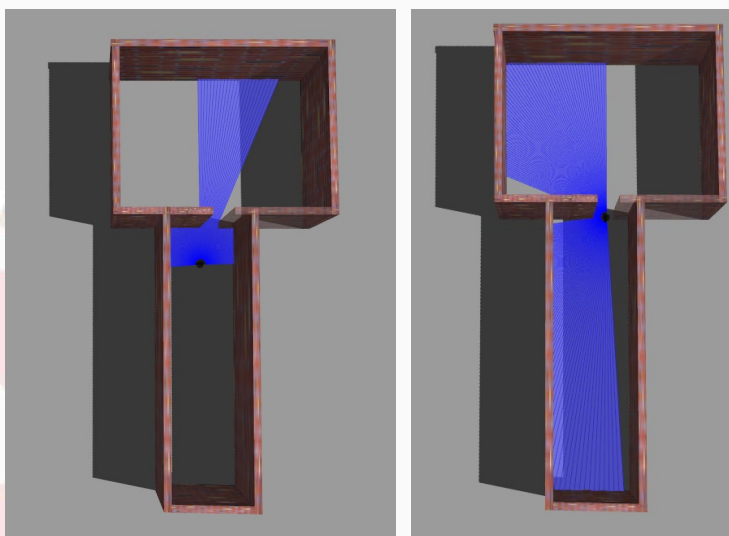
При сканировании внутри помещений обращайте внимание на способ удерживания мобильного сканера и методы сканирования – это позволит значительно повысить качество данных и избежать проблем с многоуровневыми облаками точек.

Сканирование через дверные проемы

Пример ошибки при сканировании: оператор заходит через дверь прямо, что приводит к тому, что облака точек внутри помещения и снаружи не имеют общего поля зрения и опорных точек. Результат: облако точек перекошено.

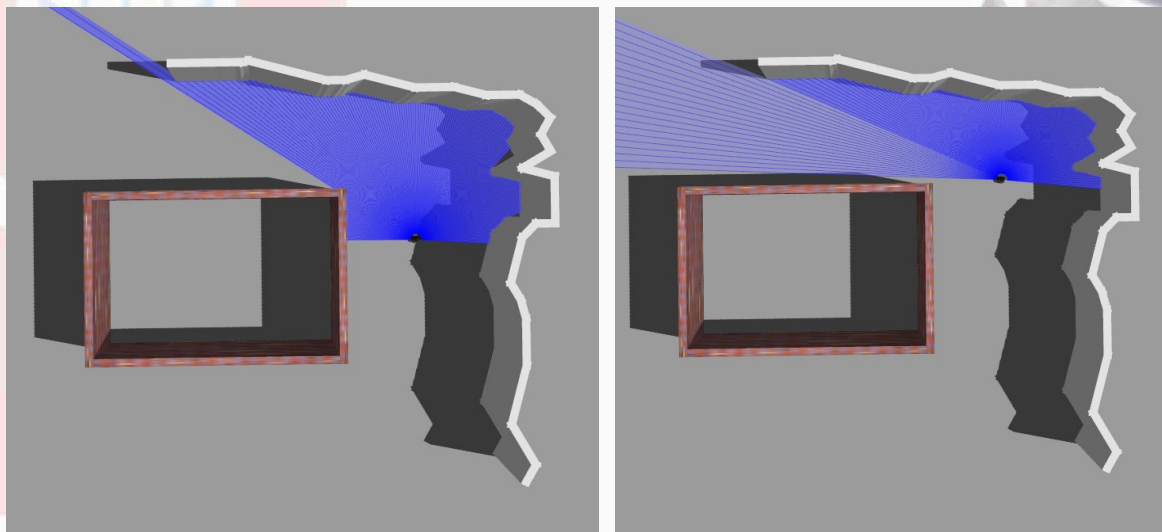


Правильное выполнение сканирования: пройти через дверной проем боком, чтобы обеспечить сканирование общих точек для облака внутри помещения и снаружи.

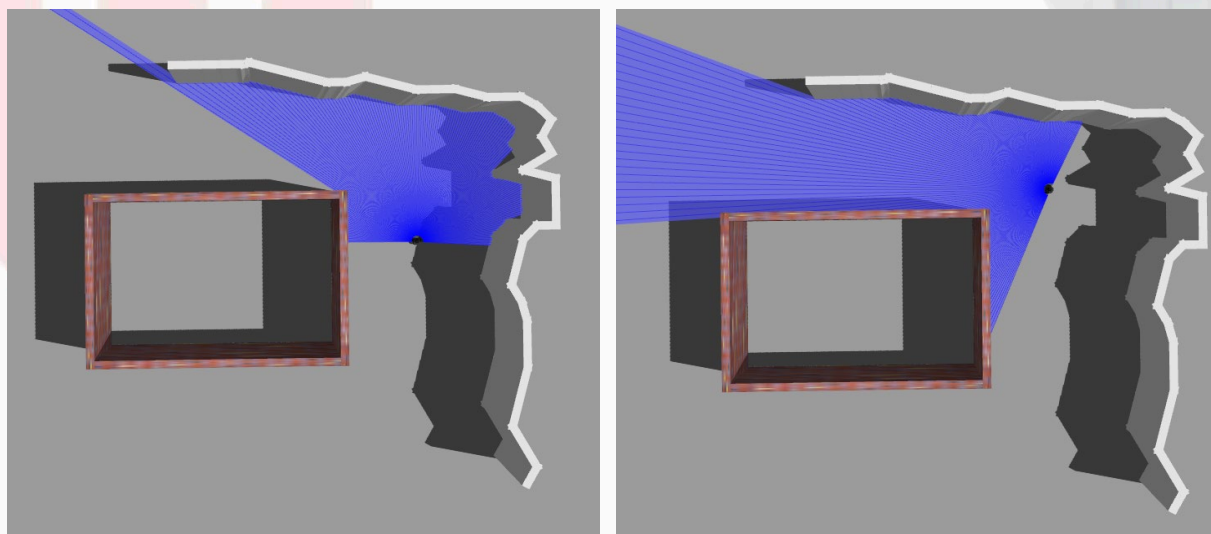


Сканирование углов

Пример ошибки: пройти прямо. Тогда не будет захвата стены в левом нижнем углу и облако точек в данном месте может сместиться.



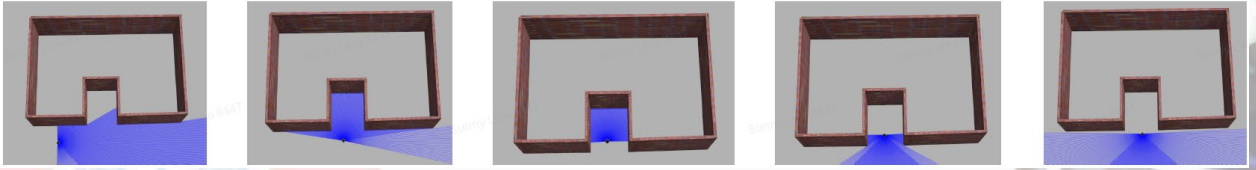
Правильное выполнение сканирования: при повороте оператор должен повернуть сканер в ту же сторону, чтобы захватить в поле зрения сканера объекты за углом и контур другой стороны одновременно.



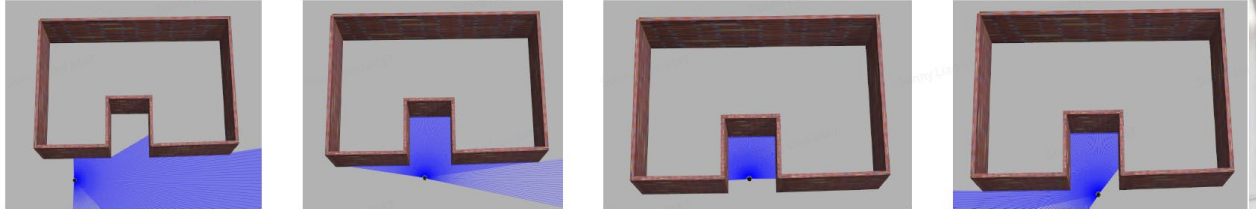
Сканирование в замкнутых пространствах и за их пределами

После сканирования небольшого пространства и выхода из него нужно оценивать, достаточно ли опорных объектов и есть ли очевидные структурные особенности при сканировании. Если вышеуказанные условия не соблюдаются, то при выходе следует выравнивать перспективу с объектами, обладающими хорошими структурными особенностями избегая при этом чрезмерное переключение перспективы.

Пример ошибки при сканировании: оператор движется прямо, разворачивается для сканирования замкнутого пространства и выходит наружу. Результат: отсутствие связующих точек и недостаток структурных особенностей опорных объектов.



Правильный пример сканирования: выходить отходя назад и немного поворачиваясь в сторону отсканированной области.



9. Особенности

AlphaGEO SLAM Lixel K1 — это компактный и легкий ручной сканер нового поколения для 3D-сканирования в реальном времени, разработанный компанией AlphaGEO, который объединяет в себе лидарный модуль, высокоточный инерциальный навигационный модуль, панорамные камеры разрешением 56 МП каждая и высокопроизводительные компьютерные модули обработки данных. Такая интеграция обеспечивает непревзойденную функциональность. Благодаря интегрированному дизайну, управлению в один клик и встроенному алгоритму реконструкции AlphaGEO Multi-SLAM, SLAM Lixel K1 можно использовать для непосредственного получения облаков точек истинного цвета, создания моделей и реализации сверхбыстрой удаленной совместной работы.

Мобильные лазерные сканеры AlphaGEO SLAM Lixel K1 предназначены для:

- Топографической съёмки;
- Проектирования;
- Создания BIM-моделей зданий и сооружений;
- Кадастровых обмеров;
- Создания 3D-двойников любых объектов;

Созданное и обработанное облако точек позволит Вам запроектировать положение будущих конструкций и сооружений, а также выполнить замеры расстояний, площадей и объемов.

10. Технические характеристики лазерного сканера AlphaGEO SLAM Lixel K1

Общие характеристики	Расстояние	0,1-40 м
	Относительная точность	1,2 см
	Абсолютная точность	3 см
	Вертикальное разрешение	40 каналов
	Скорость сканирования	200 000 точек/сек
	Угол поля зрения	Горизонтальный 360°, Вертикальный -7°-+52°
	Класс лазера	1
Характеристики камер	Количество камер	4 шт
	Разрешение камеры	56 МП каждая
	Угол обзора камер	360°
Системные характеристики	Карта памяти	256 Гб с возможностью замены
	Режим работы	Визуализация и постобработка в реальном времени (ПО для Android 8.0 или выше), поддержка визуального позиционирования и RTK-позиционирования
	Беспроводная связь	Bluetooth, Wi-Fi
	Проводная связь	USB 3.1 Gen 2
Аппаратные характеристики	Размеры	133,1*87*65 мм (без крепления)
	Вес	1000 г
	Пыле-влагозащита	Стандарт IP54
	Влажность	85%
	Температура работы	От -20°C до +50°C
Электрические характеристики	Аккумулятор	Li-Ion, съемный, 28,8 Вт·ч
	Время непрерывной работы	1,5 часа
	Потребляемая мощность	20 Вт
	Напряжение питания	14,4 В