

ГНСС приемник ЛУКА

Руководство пользователя



©2023 Tersus GNSS Inc. Все права защищены.

Информация: info@tersusgnss.ru

Техподдержка: support@tersusgnss.ru

Сайт: www.tersusgnss.ru

История дополнений

Версия	Дата выхода	Изменения
1.0	20230208	Первая редакция
1.1	20230414	Обновление рисунков
1.2	20230614	Обновление главы 3.1
1.3	20230810	Обновление главы 1.3.1

Пользовательское соглашение

© Tersus GNSS Inc., 2023.

ВНИМАНИЕ! Пожалуйста, внимательно прочтите это уведомление перед использованием ГНСС приемника LUKA. Использование Приемника LUKA означает согласие с условиями Пользовательского соглашения.

Благодарим вас за использование ГНСС приемника LUKA! Настоящее соглашение представляет собой юридически обязывающий договор между Tersus GNSS Inc. и вами в отношении пользователя приемника LUKA. Пожалуйста, внимательно прочтите все условия, указанные в соглашении. Использование ГНСС приемника LUKA означает, что вы согласились принять все условия настоящего Соглашения. Если у вас есть какие-либо вопросы по содержанию условий настоящего Соглашения, свяжитесь с Tersus GNSS Inc. Если вы не согласны с какими-либо условиями настоящего Соглашения, не приступайте к последующим операциям.

1. Лицензия

Tersus предоставляет пользователям бесплатные лицензии на программное обеспечение Tersus и сопутствующие материалы в целях удовлетворения потребностей и улучшения продуктов, во время использования продуктов Tersus. Tersus не гарантирует, что бесплатная лицензия не будет изменена в будущем. Лицензионный сбор будет рассчитываться в соответствии с ценой, опубликованной на официальном сайте Tersus <http://www.tersus-gnss.com>. Прежде чем вы оплатите лицензионный сбор в соответствии с соглашением, Tersus оставляет за собой право не предоставлять вам программное обеспечение Tersus и сопутствующие материалы. Без разрешения Tersus пользователям не разрешается перепродавать его третьей стороне или использовать программное обеспечение Tersus и сопутствующие материалы

для получения дохода другими способами.

2. Права собственности

Пользователь соглашается с тем, что программное обеспечение Tersus и связанные с ним материалы принадлежат Tersus, и Tersus сохраняет за собой исключительное право собственности на товарные знаки и знаки обслуживания, представленные названием и логотипом ее компании, а также все связанная с документацией. Пользователь соглашается с тем, что все технологии, алгоритмы и процессы, содержащиеся в программном обеспечении Tersus, составляют коммерческую тайну и пользователь будет защищать их. Пользователь не имеет права перепроектировать, декомпилировать или дизассемблировать программное обеспечение, а также изменять изображения, используемые в программном обеспечении и документации. Пользователю не разрешается копировать, изменять и воспроизводить соответствующую информацию, независимо от того, была ли она изменена или переведена на другой язык, без получения разрешения Tersus. Пользователь соглашается с тем, что в случае нарушения пользователем настоящего соглашения он будет нести ответственность за ущерб, определенный судом.

3. Обслуживание клиентов

В зависимости от потребностей пользователей, использующих ГНСС приемник LUKA, Tersus продолжит добавлять функции, улучшать производительность и удобство работы. Несмотря на то, что обычной практикой Tersus является предоставление разумной помощи и поддержки клиентам при использовании продуктов Tersus, Tersus не обязана предоставлять техническую помощь или поддержку любому пользователю в рамках настоящего соглашения и может по собственному усмотрению Tersus взимать плату за обслуживание клиентов.

4. Политика обновления

Tersus может регулярно или нерегулярно обновлять прошивку приемника LUKA для добавления функций или устранения проблем. Tersus не обязана предоставлять обновления или модификации какому-либо пользователю, а также не гарантирует, что эти обновления или модификации полностью соответствуют ожиданиям.

5. Отказ от ответственности

Tersus сделает все возможное, чтобы функции ГНСС приемника LUKA работали нормально и расчет измерений был верным, но Tersus не гарантирует, что все функции приемника LUKA соответствуют ожиданиям, расчет измерений верный и приемник работает стабильно. Компания Tersus и дистрибьюторы не несут ответственности за любые косвенные, особые, случайные, или иные убытки, причиненные каким-либо образом.

6. Прекращение действия

Настоящее соглашение расторгается по взаимному согласию или в случае любого нарушения любого из положений настоящего соглашения любой из сторон. В таких случаях все права Tersus остаются в силе. Любые защищенные информационные данные пользователя, хранящиеся в базе данных, после уведомления пользователя и по усмотрению Tersus могут быть удалены.

7. Авторские права

ГНСС приемник Tersus LUKA и сопутствующие материалы (включая, помимо прочего, любые изображения, фотографии, анимацию, видео, аудио, музыку или текст, включенные в приемник LUKA), а также все связанные с ним права интеллектуальной собственности, независимо от того, существуют ли они на материальных носителях или на электронных носителях принадлежат Tersus. Вы не имеете права удалять или изменять какие-либо товарные знаки,

логотипы, уведомления об авторских правах и другие уведомления о правах собственности в продуктах или на них.

8. Иное

Tersus имеет право вносить изменения в настоящее соглашение и политики других продуктов, а также право интерпретировать их положения в рамках закона.

Настоящее соглашение вступает в силу с момента его публикации, Tersus имеет право изменить содержание соглашения в любое время, а измененные результаты будут опубликованы на веб-сайте Tersus. Если вы не согласны с внесенными изменениями, вы имеете право прекратить использование ГНСС приемника LUKA. Если пользователь продолжает использовать приемник, считается, что пользователь принимает изменения.

Информация о технике безопасности

Прежде чем начать использовать продукт Tersus, убедитесь, что вы прочитали и поняли все требования безопасности.

Условные обозначения

В данном руководстве используются следующие условные обозначения:

!	Информация, дополняющая или уточняющая текст.
	Предупреждение о том, что действия, эксплуатация или настройки могут привести к неправильному использованию оборудования.
	Предупреждение о том, что действия, операция или настройки могут привести к несоблюдению нормативных требований, проблемам безопасности или повреждению оборудования.

Следующие примечания относятся к приемникам LUKA.

	Эксплуатация или хранение приемника за пределами указанного диапазона температур может повредить его.
	Изменения или модификации данного оборудования, не одобренные компанией Tersus, могут лишить пользователя права эксплуатировать данное оборудование или даже есть риск повредить приемник.
	НЕ ИСПОЛЬЗУЙТЕ приемник во время грозы, так как возрастает риск получить разряд молнии.
	Установите радиоантенну перед переключением радиомодема в режим передачи, иначе радиомодем может быть поврежден из-за перегрева. Передаваемая энергия не может излучаться без антенны, что может вызвать повышение температуры и перегрев радиомодема.



Безопасность: воздействие радиочастот (РЧ)

Воздействие радиочастотной энергии является важным фактором безопасности. Хотя наш продукт соответствует стандарту безопасности, выпущенному различными организациями по стандартизации, рекомендуется соблюдать следующие меры предосторожности, чтобы обеспечить низкий уровень воздействия радиочастотного излучения.

- НЕ используйте передатчик, если кто-то находится на следующих расстояниях от антенны:
 - Bluetooth, Wi-Fi, GSM/UTMS – менее 20 см;
 - Радио УВЧ 410–470 МГц – менее 47 см;
- НЕ эксплуатируйте передатчик, если не все ВЧ-разъемы подключены.
- НЕ эксплуатируйте оборудование рядом с электрическими капсюлями-детонаторами или во взрывоопасной атмосфере.
- Все оборудование должно быть надлежащим образом заземлено.

Все оборудование должно обслуживаться только квалифицированным специалистом.

Примечания

CE Маркировка

Tersus GNSS Inc. заявляет, что ГНСС приемник LUKA соответствует основным требованиям (производительность радиосвязи, электромагнитная совместимость и электробезопасность) и другим соответствующим положениям Директивы по радиооборудованию 2014/53/EU, Директивы по электромагнитной совместимости (EMC) 2014/30/. Директива ЕС и низковольтное оборудование (LVD) 2014/35/EU. Поэтому оборудование маркируется следующей маркировкой CE.



Декларацию соответствия можно получить у Tersus GNSS Inc.

Отходы электрического и электронного оборудования (WEEE)



Данное изделие нельзя выбрасывать вместе с бытовыми отходами.

Утилизируйте продукт надлежащим образом в соответствии с национальными правилами, действующими в вашей стране.

Всегда предотвращайте доступ к изделию неуполномоченного персонала.

Информацию об обработке и утилизации отходов для конкретного продукта можно получить у местного дистрибьютора Tersus.

Сопутствующая документация

Таблица 0.1 Документы и ПО, используемое в данном руководстве пользователя

Наименование	Описание	Ссылка
Tersus Tool Suite	Tersus Tools включает: TersusDownload, TersusGeoPix, TersusGNSSCenter, TersusUpdate, TersusRinexConverter	https://www.tersus-gnss.com/software
Nuwa	Полевое приложение, работающее на платформе Android, David, LUKA и других устройствах NMEA, которые могут быть настроены с помощью Nuwa	https://www.tersus-gnss.com/software/software
Tersus Geomatics Office	ПО для постобработки статических измерений	https://www.tersus-gnss.com/software/software

Техподдержка

Если возникла какая-либо проблема и необходимая информация не найдена в документации к продукту, зарегистрируйте заявку в службе технической поддержки в нашей системе <https://tersus.supportsystem.com/> или отправьте письмо по адресу support@tersus-gnss.com

Содержание

История дополнений	2
Пользовательское соглашение.....	3
Информация о технике безопасности	7
Условные обозначения.....	7
Примечания	9
CE Маркировка.....	9
Отходы электрического и электронного оборудования (WEEE)	9
Сопутствующая документация.....	10
Техподдержка.....	10
Содержание	11
Список рисунков	13
Список таблиц	16
1. Введение.....	17
1.1 Обзор.....	17
1.2 Характеристики приемника.....	18
1.3 Устройства в стандартном комплекте.....	19
Индикация LED	19
Индикация светодиодов	21
2. Основные операции	34
2.1 Настройка приемника LUKA	34
2.2 Настройка приемника LUKA	37
2.3 Скачивание данных.....	43
2.4 Обновление прошивки.....	45

3.	Веб-интерфейс.....	49
4.	Контроллер TC50	54
5.	Технические характеристики	56
5.1.	ГНСС приемник LUKA	56
5.2.	Контроллер TC50.....	59
5.3.	Внешний радиомодем для приемника LUKA	60
5.4.	Радиоантенна	62
6.	Применение ГНСС приемника.....	63
6.1.	Режим Базовой станции	64
6.2.	Настройка Ровера.....	70
6.3.	Статическая съемка	75
6.4.	Съемка с компенсацией наклона и разбивка	76
6.5.	Возможные проблемы и их решение.....	81
5.	Термины и сокращения	83

Список рисунков

Рисунок 1.1 ГНСС приемник LUKA	18
Рисунок 1.2 Кнопки и LED индикация приемника	19
Рисунок 1.3 Умный аккумулятор с индикатором заряда	20
Рисунок 1.4 Нижняя часть приемника LUKA	21
Рисунок 1.5 Кабель Type-C USB	22
Рисунок 1.6 Адаптер для Евросоюза	23
Рисунок 1.7 Адаптер для США	23
Рисунок 1.8 Адаптер для Великобритании	23
Рисунок 1.9 Адаптер для Австралии	23
Рисунок 1.10 Контроллер TC50	25
Рисунок 1.11 Аккумулятор TC50	26
Рисунок 1.12 Зарядное устройство TC50	26
Рисунок 1.14 Внешний радиомодем для приемника LUKA	27
Рисунок 1.15 Радиоантенна с высоким коэффициентом усиления	27
Рисунок 1.16 Телескопическая стойка для радиоантенны	28
Рисунок 1.17 Кабель для подключения модема и приемника	28
Рисунок 1.18 Стилус для TC20	28
Рисунок 1.19 Разъем ГНСС антенны	29
Рисунок 1.20 Аксессуар для измерения высоты	29
Рисунок 1.21 Рулетка	29
Рисунок 1.22 Радиоантенна 410-470 МГц	30
Рисунок 1.23 Удлинитель вехи 30 см	30
Рисунок 1.24 Металлическая крепежная пластина	30
Рисунок 1.25 Веха	31
Рисунок 1.26 Крепление для TC50	31
Рисунок 1.27 Транспортировочный кейс	31

Рисунок 1.28 Рюкзак.....	32
Рисунок 1.29 Кабель для радиомодема 28W	32
Рисунок 2.1 Разъем для SIM карты	33
Рисунок 2.2 LUKA как База без радиоантенны.....	34
Рисунок 2.3 LUKA как ровер без радиоантенны.....	35
Рисунок 2.4 Функциональная группа устройства.....	36
Рисунок 2.5 Подключение LUKA через Bluetooth.....	37
Рисунок 2.6 Информация об устройстве LUKA	38
Рисунок 2.7 eBubble перед регулировкой	38
Рисунок 2.8 eBubble после регулировки.....	39
Рисунок 2.9 Конфигурация База.....	40
Рисунок 2.10 Конфигурация Ровер.....	40
Рисунок 2.11 Статус связи Базы	41
Рисунок 2.12 Статус связи Ровера	41
Рисунок 2.13 Соединение LUKA с компьютером.....	42
Рисунок 2.14 Папка Статических измерений	43
Рисунок 2.15 Статика за один день	43
Рисунок 2.16 Расположение файла rtkmain.log	43
Рисунок 2.17 Папки с файлами отладки	44
Рисунок 2.18 Подключение к LUKA через Bluetooth.....	45
Рисунок 2.19 Просмотр версию прошивки LUKA.....	45
Рисунок 2.20 Подключение компьютера и LUKA.....	46
Рисунок 4.1 LUKA как База – сетевой режим.....	63
Рисунок 4.2 LUKA как База – встроенный радиомодем.....	64
Рисунок 4.3 LUKA как База – внешний радиомодем	65
Рисунок 4.4 Интерфейс настройки Базы.....	67
Рисунок 4.5 Настройка Базы – сеть приемника (TCS)	67
Рисунок 4.6 Настройка Базы – сеть контроллера (Ntrip).....	68

Рисунок 4.7Настройка Базы – встроенное радио	68
Рисунок 4.8Настройка Базы – внешнее радио	68
Рисунок 4.9Статус Базы используя встроенное радио	69
Рисунок 4.10LUKA как Ровер – сетевой режим.....	69
Рисунок 4.11LUKA как Ровер – встроенное радио.....	70
Рисунок 4.12Настройки Ровера	72
Рисунок 4.13Режим Ровера – встроенное радио.....	72
Рисунок 4.14Режим Ровера – сеть приемника (TCS)	73
Рисунок 4.15Режим Ровера – сеть приемника (Ntrip).....	73
Рисунок 4.16Ровер – сеть контроллера (Ntrip)	73
Рисунок 4.17 Статус соединения Ровера с внутренним радио	74
Рисунок 4.18Режим статической съемки.....	75
Рисунок 4.19Подробная информация о съемке с наклоном	77
Рисунок 4.20Включение компенсатора угла наклона	78
Рисунок 4.21 Разбивка при включенной компенсации наклона.....	79

Список таблиц

Таблица 0.1 Документы и программное обеспечение, используемые в данном руководстве пользователя.....	9
Таблица 1.1 LED индикация.....	19
Таблица 1.2 Индикация заряда аккумулятора и кнопка	20
Таблица 1.3 Шаблоны индикации	20
Таблица 1.4 Разъемы и порты на нижней части приемника.....	22
Таблица 2.1 Описание элементов при установке приемника на штативе в качестве Базы без радиоантенны	34
Таблица 2.2 Описание установки приемника в качестве Ровера без радиоантенны	35
Таблица 3.1 Характеристики ГНСС приемника LUKA	55
Таблица 3.2 Определение контактов разъема TNC	57
Таблица 3.3 Список предустановленных заводских радиочастот	57
Таблица 3.4 Подробное описание протоколов встроенного модема	57
Таблица 3.5 Технические характеристики контроллера TC50	58
Таблица 3.6 Технические характеристики внешнего модема RS400H3	59
Таблица 3.7 Предустановленные заводские частоты модема RS400H3.....	61
Таблица 3.8 Технические характеристики радиоантенны	62
Таблица 4.1 Элементы приемника LUKA в качестве Базовой станции – GSM модема	64
Таблица 4.2 Элементы приемника LUKA в качестве Базовой станции – встроенный модем	65
Таблица 4.3 Элементы приемника LUKA в качестве Базовой станции – внешний модем	66
Таблица 4.4 Элементы приемника LUKA, указанные на рис. 4.10.....	71
Таблица 4.5 Элементы приемника LUKA, указанные на рис. 4.11.....	71

1. Введение

В этой главе представлен обзор, функции приемника и устройств в комплекте.

1.1 Обзор

ГНСС приемник LUKA — это система RTK нового поколения, компактная и легкая, удобная в переноске и эксплуатации. Приемник поддерживает функцию компенсации наклона вехи без первичной калибровки, которая невосприимчива к магнитным помехам. Благодаря внутренней высокопроизводительной многочастотной плате ГНСС приемник LUKA может обеспечить высокую точность и надежное обнаружение сигнала. Высокопроизводительная антенна имеет улучшенные характеристики по получению первого фиксированного решения (TTFF) и защиты от помех. Встроенный аккумулятор большой емкости 7000 мАч обеспечивает до 19 часов работы в полевых условиях в сети 4G/3G/2G и в режиме радио Ровер. Встроенный радиомодем поддерживает связь на больших расстояниях. Прочный корпус защищает оборудование от суровых условий окружающей среды.

Существует четыре модификации приемника LUKA, которые могут обеспечить различные требования пользователей.

1.2 Характеристики приемника

ГНСС приемник LUKA имеет следующие характеристики:

- Поддержка приема спутниковых сигналов и частот:
 - GPS L1, L2, L5
 - ГЛОНАСС L1, L2
 - BeiDou B1I, B2I, B3I, B1C, B2a
 - Galileo E1, E5a, E5b
 - QZSS L1, L2, L5
- 1568 каналов
- Встроенный УКВ модем 410-470МГц ⁽¹⁾, 4G модем, Wi-Fi, Bluetooth, NFC
- Компенсатор наклона вехи, не требующий калибровки⁽¹⁾
- Вся конструкция проста и компактна, приемник удобнее переносить и эксплуатировать
- 8Гб встроенной памяти
- До 19 часов работы в сети 4G/3G/2G и режиме радио Ровера ⁽²⁾
- Пыле- и водонепроницаемый корпус со степенью защиты IP68 для надежности в суровых условиях окружающей среды
- Бесплатная подписка на сервис Tersus Caster Service (TCS): передача поправок посредством Сети от LUKA База к Роверу.

Примечания:

(1) IMU и встроенное радио являются опциональными.

(2) Время работы аккумулятора зависит от условий окружающей среды, рабочей температуры и срока службы аккумулятора.

1.3 Устройства в стандартном комплекте

Устройства в комплекте могут различаться в зависимости от требований заказчика. В этом разделе описан стандартный комплект.

1.3.1 ГНСС приемник LUKA

Внешний вид приемника LUKA показан ниже.



Рисунок 1.1 ГНСС приемник LUKA

Кнопки

Каждая модификация ГНСС приемника LUKA оснащена одной кнопкой : Питание Вкл./Выкл. Когда устройство выключено, нажмите и удерживайте кнопку включения в течение 2 секунд, чтобы включить приемник. Когда приемник включен, нажмите и удерживайте его более 3 секунд, чтобы выключить приемник.

Индикация LED

На приемнике LUKA имеется **шесть** LED индикаторов, умная батарея с индикатором заряда снизу. Светодиоды на передней панели сигнализируют о различных рабочих состояниях. Подробное описание светодиодов показано в таблице ниже.



Рисунок 1.2 Кнопка и LED индикация приемника

Таблица 1.1 LED indicators

LED indicator	Description
 Спутники	Зеленая индикация. Мигание каждые 5 секунд указывает на поиск спутников. После нахождения спутников мигает N раз каждые 5 секунд, при этом N указывает на то, что отслеживается N кол-во спутников.
 Прием поправок	Зеленый светодиод указывает на прием поправок.
 Статика	Зеленая индикация показывает, что включен режим Статической съемки.
 Решение	Зеленый светодиод. Непрерывный зеленый цвет указывает на фиксированное решение, Если мигает с частотой 1 Гц, то указывает на плавающее решение. Не горит - другие решения.
 Bluetooth	Зеленый светодиод указывает состояние Bluetooth. Непрерывный зеленый цвет указывает успешное сопряжение Bluetooth. Если индикатор не горит, то сопряжение Bluetooth отсутствует.
 Аккумулятор	Зеленый светодиод. Горит зеленым при нормальной работе. Редкое мигание указывает на то, что уровень заряда батареи составляет от 20% до 10%. Частое мигание указывает на низкий уровень заряда батареи (ниже 10 %) и напоминает пользователю о необходимости зарядить батарею.



Рисунок 1.3 Умный аккумулятор с индикатором заряда

Таблица 1.2 Уровень заряда и кнопка проверки заряда

Индикация	Описание
Кнопка заряда	После нажатия кнопки проверки заряда загорится зеленый индикатор, показывая оставшийся заряд.
Уровень заряда	Зеленый светодиод. В нормальных обстоятельствах один показатель представляет собой 25% заряда. Во время зарядки зеленый индикатор мигает, показывая оставшийся уровень зарядки.

Индикация светодиодов

Возможные состояния светодиодов при различных режимах работы приемника приведены в таблице ниже.

Таблица 1.3 Индикация светодиодов

Режим приемника	Рабочие кнопки	Индикация светодиодов
Выключение приемника	Длительное нажатие на кнопку в течение 5 сек.	Все индикаторы гаснут.
Включение приемника	Длительное нажатие на кнопку в течение 2 сек	Все светодиоды загораются, затем все гаснут, и каждый светодиод начинает показывать текущее состояние после инициализации.
Низкий заряд	Нет	Индикация заряда редко мигает.
Батарея разряжена	Нет	Индикация заряда часто мигает.
Поиск спутников	Нет	Мигает каждые 5 сек.
Отслеживание спутников	Нет	Мигает N кол-во раз каждые 5 сек, при этом N указывает на то, что отслеживается N спутников.

Получение поправок	Нет	Мигает с частотой 1Hz.
Фиксированное решение	Нет	Постоянно горит зеленым.
Плавающее решение	Нет	Мигает с частотой 1Hz
Обновление прошивки	Нет	Все шесть светодиодов горят в течение 3 сек, после чего загорается только светодиод питания, затем все светодиоды загораются и мигают по очереди при обновлении, гаснут при перезапуске. Затем все шесть светодиодов загораются на 1 секунду, после чего загорается только светодиод питания, что означает успешный перезапуск с обновленной прошивкой.

Порты приемника

Нижняя часть приемника LUKA показана на рисунке ниже.

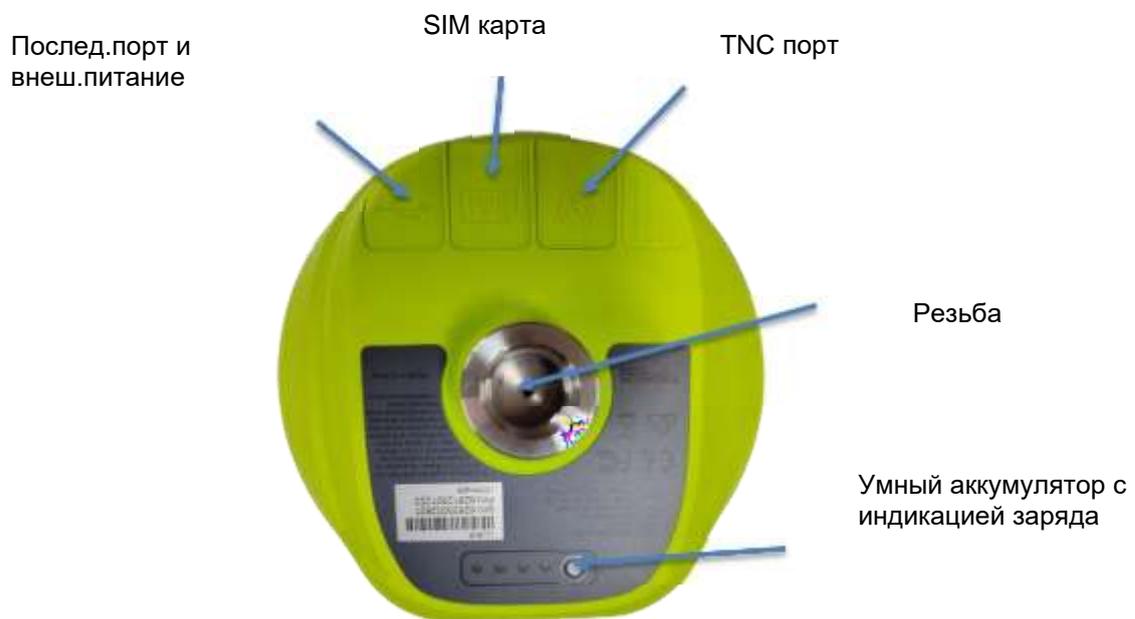


Рисунок 1.4 Нижняя часть приемника LUKA

Таблица 1.4 Разъемы и порты на нижней части приемника

Значок	Наименование	Предназначение
	Послед.порт и внеш.питание	Внешнее устройство, компьютер, USB диск, внешнее питание, внешний модем
	Слот SIM	Нано SIM карта
	TNC порт	Для радиоантенны 410-470МГц
	Резьба	Резьба 5/8" x 11 UNC-2В для закрепления на вехе

1.3.2 USB кабель Type-C

Предназначение:

1. Подключение к USB-порту компьютера для скачивания данных;
 2. Обновление прошивки, подробности см. в разделе 2.4;
 3. Подключение адаптера зарядного устройства для зарядки приемника LUKA.
- Перед первым использованием LUKA полностью зарядите аккумулятор. Зарядка занимает около 3 часов при комнатной температуре. Если аккумулятор хранился более трех месяцев, зарядите его перед использованием.



Рисунок 1.5 USB кабель Type-C

1.3.3 Адаптер питания

Подсоедините кабель USB Type-C для зарядки приемника LUKA. Максимальная мощность может достигать 15 Вт (5 В, 3 А), обеспечивая быструю зарядку.



Рисунок 1.6 Адаптер для Евросоюза



Рисунок 1.7 Адаптер для США



Рисунок 1.8 Адаптер для Великобритании



Рисунок 1.9 Адаптер для Австралии

1.3.4 Контроллер TC50

Контроллер Tersus TC50 — это прочный многофункциональный контроллер с 5-дюймовым сенсорным HD-экраном, хорошо читаемым при солнечном свете, и буквенно-цифровой клавиатурой. Оснащенный мощным процессором и операционной системой Android, он идеально подходит к полевому программному обеспечению Tersus. Имея высокий класс пылевлагозащиты IP68, подходит для эксплуатации даже в суровых погодных условиях. Литиевый аккумулятор большой емкости гарантирует более 10 часов работы в полевых условиях.

Особенности:

- 5-дюймовый сенсорный HD-экран с возможностью чтения при солнечном свете
- Восьмиядерный процессор с частотой 2,0 ГГц
- Операционная система Android 8.1.
- 4 ГБ ОЗУ + 64 ГБ ПЗУ
- Фронтальная камера 5 МП и задняя камера 13 МП
- Класс защиты IP68, защита от воды/ударов/пыли
- Аккумулятор емкостью 7000 мАч
- Wi-Fi, Bluetooth, NFC, 4G
- USB-C
-

Примечание. Несмотря на то, что в контроллере TC50 используются химически стойкие и ударопрочные материалы, точные инструменты требуют бережного использования и обслуживания и должны храниться в надлежащих условиях. Чтобы улучшить стабильность работы и срок службы контроллера TC50, избегайте воздействия на контроллер TC50 экстремальных условий, таких как влага, высокие температуры, низкие температуры, агрессивные жидкости или газы.



При использовании и хранении TC50 должен находиться в указанном диапазоне температур от -20 °С до 55 °С.

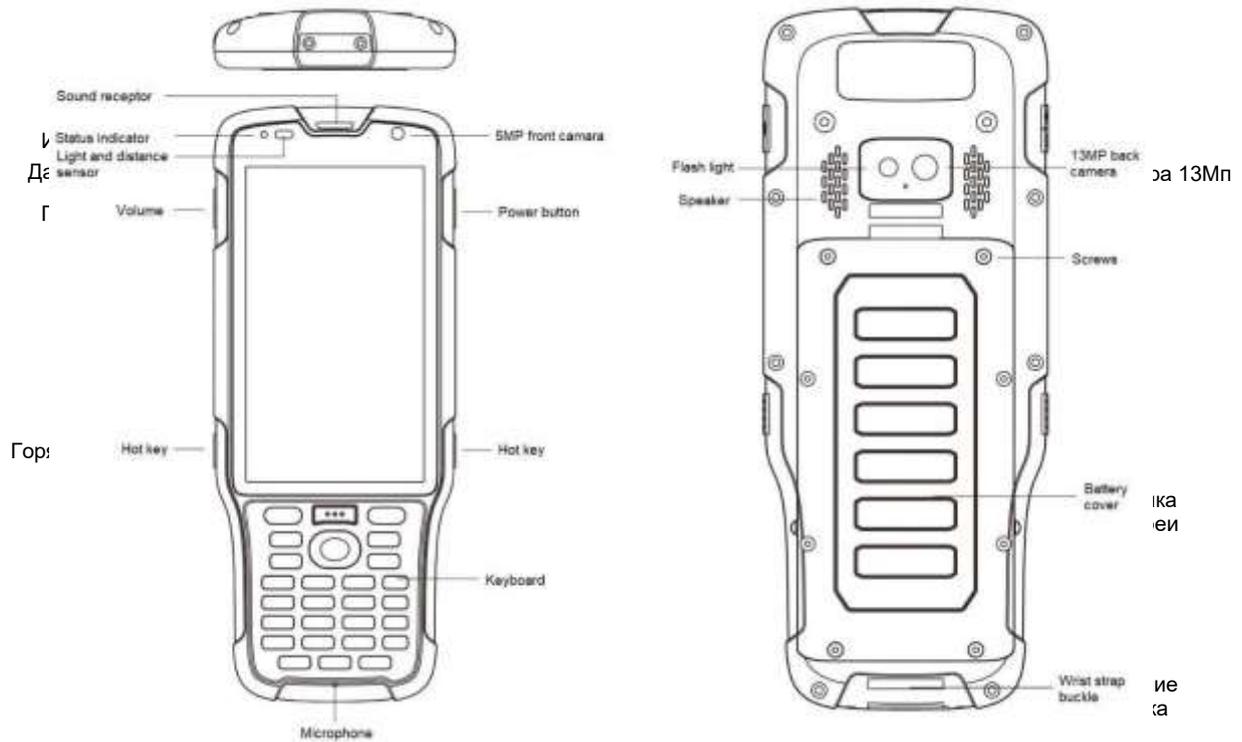


Рисунок 1.10 Контроллер TC50

Включение: Зажмите и удерживайте кнопку включения в течение 3 секунд.

Выключение: Зажмите и удерживайте кнопку включения в течение 3 секунд, выберите из пункта меню «Выключение».

Перезагрузка: Зажмите и удерживайте кнопку включения в течение 2 секунд и нажмите «Рестарт»

Принудительная перезагрузка: Нажмите и удерживайте кнопку питания в течение 8 секунд, чтобы принудительно перезагрузить контроллер.

Описание функциональных клавиш

- **Меню:** выберите, чтобы показать недавно использовавшиеся приложения.
- **Домой:** возврат на главный экран. Чтобы просмотреть последнее приложение, нажмите и удерживайте клавишу «Домой».
- **Назад:** возврат к предыдущему экрану.

- **APP:** быстрый запуск приложения Nuwa.
- **Клавиша с иконкой**  : выполняет функцию запуска измерений в интерфейсе съемки и разбивки приложения Nuwa.
- **Кнопка с желтой лампочкой:** управление включением и выключением экрана.
- **Клавиша ENTER:** выполнение функции подтверждения в приложении Nuwa

Аксессуары для контроллера TC50 показаны ниже.

Литиевый аккумулятор TC50 (3.8В/7000мАч)



Рисунок 1.11 Литиевый аккумулятор TC50

Зарядное устройство TC50 (5В/1.67А, 7В/1.67А, 9В/1.67А)



Рисунок 1.12 Зарядное устройство TC50

Кабель USB Type-C



Рисунок 1.13 Кабель USB Type-C

Назначение:

1. Подключение к USB-порту компьютера для загрузки данных;
2. Подключение к зарядному устройству для зарядки контроллера.

1.3.5 Внешний радиомодем для приемника LUKA

Внешний радиомодем RS400H3 для LUKA, указанный ниже, подключается к приемнику LUKA через последовательный порт данных, и предназначен для передачи поправок на дальние расстояния.



Рисунок 1.14 Внешний радиомодем для LUKA

При использовании внешнего радиомодема для LUKA в качестве Базы необходимы радиоантенна с высоким коэффициентом усиления и телескопическая штанга, которые показаны ниже.



Рисунок 1.15 Антенна с высоким коэффициентом усиления



Рисунок 1.16 Телескопическая штанга

Для соединения ГНСС приемника LUKA, радиомодема и подключения к внешнему источнику питания используются следующие кабели
Последовательный кабель с разъемами для Радиомодема и Кабель питания с клеммами типа «Крокодил».



Рисунок 1.17 Кабель для подключения модема и приемника к внешнему питанию



Рисунок 1.18 Кабель питания с клеммами типа «Крокодил»

1.3.6 Дополнительные аксессуары

В соответствии с требованиями заказчика приемник может укомплектован дополнительными аксессуарами.

Адаптер для установки LUKA на штатив.



Рисунок 1.19 Адаптер для установки LUKA на штатив

Аксессуар для измерения высоты используется для более точного определения высоты приемника.



Рисунок 1.20 Аксессуар для измерения высоты

Рулетка.



Рисунок 1.21 Рулетка

Радиоантенна 410–470 МГц должна быть установлена на порту TNC для передачи или приема сигнала посредством встроенного радиомодема.



Рисунок 1.22 Радиоантенна 410-470 МГц

При установке радиоантенны 410–470 МГц на приемник необходимо использовать удлинитель длиной 30 см, чтобы приподнять приемник над креплением (при установке на штатив) и избежать изгиба радиоантенны 410–470 МГц.



Рисунок 1.23 Удлинитель вехи 30 см

Эта металлическая крепежная пластина используется для крепления радиоантенны с высоким коэффициентом усиления к штативу.



Рисунок 1.24 Металлическая крепежная пластина

При использовании приемника LUKA в качестве Ровера необходимо использовать веху.



Рисунок 1.25 Веха

Крепление контроллера на веху.



Рисунок 1.26 Крепление контроллера TC50 на веху

Транспортировочный кейс предназначен для хранения всех устройств и аксессуаров, кроме вехи, радиоантенны с высоким коэффициентом усиления и телескопической штанги.



Рисунок 1.27 Транспортировочный кейс

Сумка для аксессуаров ниже предназначена для хранения радиоантенны с высоким коэффициентом усиления и телескопической штанги для радиоантенны.



Рисунок 1.28 Сумка для аксессуаров

Конфигурационный кабель для внешнего радиомодема RS400H3, показанный ниже, используется для настройки параметров радиомодема 28 Вт вместо настроек по умолчанию.



Рисунок 1.29 Кабель для настройки радиомодема 28Вт

2. Основные операции

2.1 Настройка приемника LUKA

1. Установка SIM карты

Если для съемки выбрана сеть приемника 4G/3G/2G, вам необходимо вставить nano-SIM-карту в приемник LUKA GNSS. Вставьте nano-SIM-карту контактами к себе, как показано ниже.



Рисунок 2.1 Установка SIM карты

Чтобы извлечь SIM карту, слегка нажмите на нее, чтобы активировать подпружиненный механизм.

Примечание. SIM карта предоставляется вашим оператором сотовой связи.

2. Установка приемника LUKA на штативе и вехе

Приемник LUKA имеет стандартную резьбу 5/8x11 и может быть закреплен на штативе или вехе для использования в качестве Базы или Ровера в соответствии с условиями работы.



Рисунок 2.2 Приемник LUKA как База без радиоантенны

Таблица 2.1 Описание элементов при установке приемника на штативе в качестве Базы без радиоантенны

Наименование	Кол-во	Элементы на картинке
ГНСС Приемник LUKA	1	1, подробнее см. в разделе 1.3.1
Аксессуар для измерений высоты	1	2, подробнее см. в разделе 1.3.6
Крепление адаптера трегера	1	3, подробнее см. в разделе 1.3.6
Трегер	1	4
Штатив	1	5



Рисунок 2.3 ГНСС приемник LUKA в качестве Ровера без установленной радиоантенны

Таблица 2.2 Описание установки приемника в качестве Ровера без радиоантенны

Наименование	Количество	Элементы на картинке
ГНСС приемник LUKA	1	1, подробнее см. в разделе 1.3.1
Веха	1	2, подробнее см. в разделе 1.3.6
Крепление контроллера TC50	1	3, подробнее см. в разделе 1.3.6
Контроллер TC50	1	4, подробнее см. в разделе 1.3.4

2.2 Настройка приемника LUKA

Вы можете настроить приемник используя кнопки на корпусе, контроллер TC50 или другие мобильные устройства под ОС Android.

1. Настройка при помощи кнопок

Подробное описание и настройка с использованием кнопок на ГНСС приемнике LUKA приведены в разделе 1.3.1.

2. Настройка при помощи контроллера TC50

Подробное описание контроллера TC50 приведено в разделе 1.3.4, а его технические характеристики в разделе 3.2. В этом разделе описывается, как подключить приемник LUKA через приложение Nuwa, которое установлено в контроллере TC50.

2.2.2.1 Подключение к приемнику с использованием приложения Nuwa

Общие сведения о работе приложения Nuwa см. в Руководстве пользователя приложения Nuwa, которое можно скачать с официального сайта Tersus.

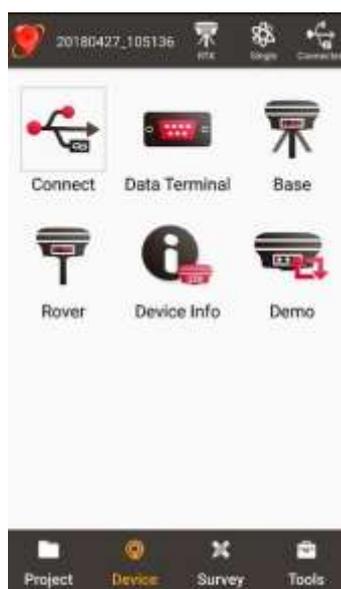


Рисунок 2.4 Основные разделы приложения Nuwa

Для подключения к приемнику LUKA поместите контроллер TC50 рядом с меткой NFC на приемнике, контроллер TC50 автоматически соединит Bluetooth с LUKA; или нажмите [Приемник] -> [Соединение] и выберите [LUKA] для типа устройства, как показано ниже.



Рисунок 2.5 Соединение с приемником по Bluetooth

Выберите [Bluetooth] в качестве типа подключения. Нажмите [Устройства], чтобы найти и связать Bluetooth-адрес LUKA. По умолчанию антенна выбрана как [LUKA]. Затем нажмите [Соединить], чтобы включить связь между контроллером TC50 и LUKA.

2.2.2.2 Электронный уровень (eBubble)

Перед калибровкой электронного уровня установите приемник LUKA на выровненный трегер.

Щелкните значок информации об устройстве  на верхней панели инструментов Nuwa. Информация о приемнике отображается, как показано ниже.



Рисунок 2.6 Информация о приемнике

Нажмите **Adjust** (Калибровка) справа от электронного уровня для настройки уровня. На скриншоте ниже электронный уровень не находится в черном контуре круга по центру, а его цвет красный в целях предупреждения.

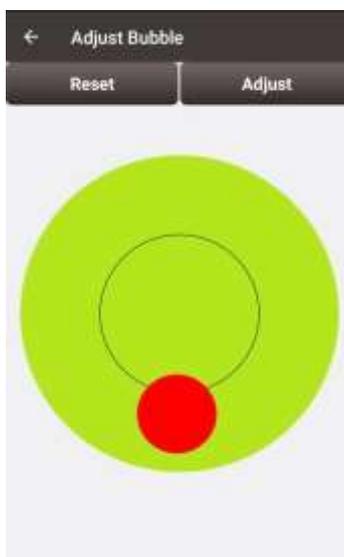


Рисунок 2.7 Электронный уровень перед калибровкой

Нажмите **Adjust** (Калибровка) справа: электронный уровень откалибруется по центру внутри черного контура круга, а цвет пузырька становится синим.



Рисунок 2.8 Электронный уровень после калибровки

2.2.2.3 Регистрация приемника

Если регистрация устройства не пройдена, выполните следующие действия. Нажмите кнопку сканирования в правом верхнем углу интерфейса Информации об устройстве и напрямую отсканируйте QR-код, предоставленный Tersus, чтобы завершить регистрацию устройства.

2.2.2.4 Настройка Базы или Ровера

Чтобы использовать приемник LUKA в качестве Базы или Ровера, вернитесь к интерфейсу устройства, показанному на рисунке 2.4., нажмите [База] или [Ровер], затем создайте стиль съемки для Базы или Ровера, как показано ниже.



Рисунок 2.9 Настройка Базы



Рисунок 2.10 Настройка Ровера

Заполните информацию о настройках Базы или Ровера, затем нажмите [OK] и вернитесь к списку режимов работы, выберите эту настройку, чтобы начать передачу данных для Базы или Ровера, как показано ниже.

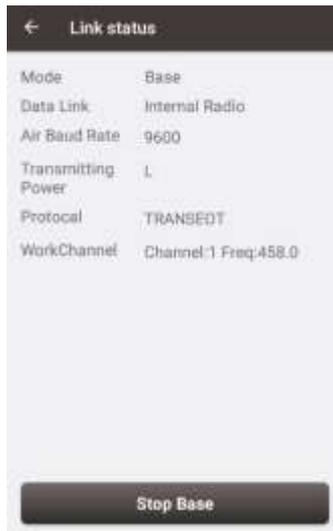


Рисунок 2.11 Статус работы Базы

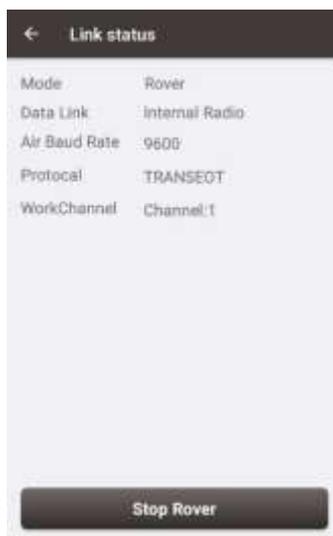


Рисунок 2.12 Статус работы Ровера

2.3 Скачивание данных

1. Соединение

LUKA можно использовать как USB-накопитель при подключении к компьютеру. Прежде чем подключать LUKA к компьютеру, убедитесь, что приемник включен. Используйте кабель Type-C — USB из комплекта поставки, чтобы подключить LUKA к USB-порту компьютера, как показано ниже.



Рисунок 2.13 Соединение приемника с компьютером

После завершения подключения USB-устройство появится в списке файлового браузера компьютера. Найдите файл данных, необходимый для загрузки, скопируйте и вставьте его в назначенную папку на вашем компьютере.

2. Скачивание статических измерений

Если вы хотите загрузить записанные статические измерения для последующей обработки, найдите папку, как показано ниже, а затем скопируйте конкретный файл, который вам нужен, на свой компьютер.

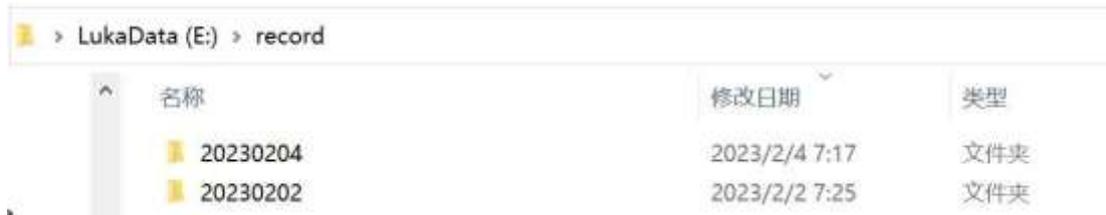


Рисунок 2.14 Папка со статическими измерениями

Каждая папка содержит дату, а также файлы в формате rinex и двоичные данные в формате tersus, которые можно скачивать и обрабатывать по мере необходимости.



Рисунок 2.15 Статические измерения за один день

3. Скачивание отладочных данных

Найдите папку debug\LOG, и вы увидите файл rtkmain.log, который содержит всю информацию о работе приемника.



Чтобы включить режим отладки, пройдите по пути [Приемник] -> [Отладка устройства] -> [Включить] в приложении Nuwa. Отладочная информация включает данные ГНСС, датчика компенсации наклона, встроенного модема и информацию NTRIP протокола. Выберите информацию об отладке, которую хотите записать, и включите режим отладки.

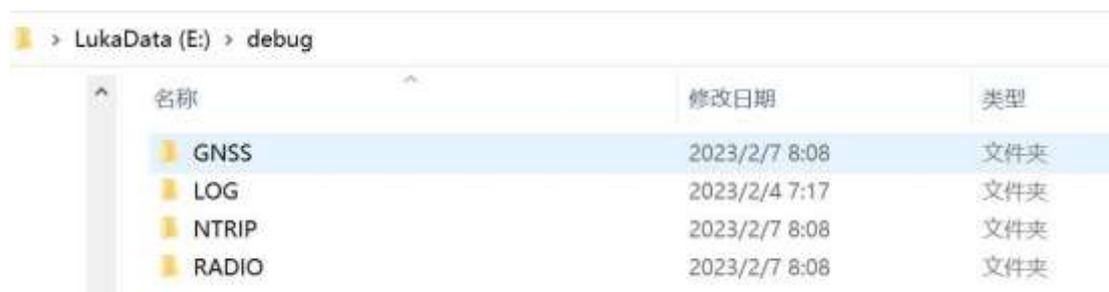


Рисунок 2.17 Папка с отладочными данными

Отправьте отладочные файлы в службу технической поддержки Tersus, чтобы помочь решить проблемы, с которыми вы столкнулись.

2.4 Обновление прошивки

Чтобы посмотреть текущую версию прошивки приемника LUKA включите его и соединитесь с ним контроллером, используя приложение Nuwa.

Пройдите по пути [Приемник] -> [Приемник]. Или нажмите на иконку  в верхнем меню приложения Nuwa, чтобы посмотреть версию прошивки приемника.

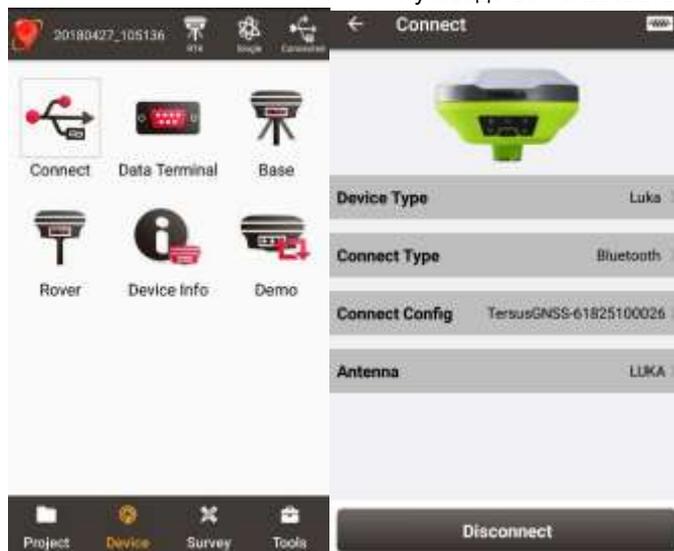


Рисунок 2.18 Соединение приемника LUKA по Bluetooth



Рисунок 2.19 Просмотр версии прошивки приемника LUKA

Чтобы обновить версию прошивки следуйте следующим инструкциям:

1) Загрузите последнюю версию прошивки с веб-сайта Tersus <https://www.tersus-gnss.com/software/LUKA-gnss-receiver>.

Обратите внимание, что загруженный файл представляет собой файл .zip. Разархивируйте этот файл, чтобы найти файл прошивки формата .BIN

2) Подготовьте кабель Type-C USB. Включите приемник LUKA, подключите кабель к приемнику и компьютеру с помощью кабеля Type-C USB.



Рисунок 2.20 Подключение приемника к компьютеру

3) В интерфейсе компьютера автоматически появятся два диска. Как показано на рисунке ниже.



Рисунок 2.21 Два новых диска

4) Выберите диск LUKAUpdate и поместите в этот диск файл прошивки в формате .BIN. Как показано на рисунке ниже.



Рисунок 2.22 Размещение файла прошивки на диске LUKAUpdate

5) Отключите кабель USB Type-C от приемника и компьютера, нажмите и удерживайте кнопку питания в течение 3 секунд, чтобы выключить приемник LUKA.

6) Убедитесь, что приемник выключился, затем нажмите и удерживайте кнопку питания в течение 2 секунд, чтобы заново включить приемник LUKA.

Все шесть индикаторов на светодиодной панели загорятся одновременно, что означает, что приемник включился, отпустите кнопку питания.

Далее приемник переходит в режим обновления прошивки. Дождитесь завершения обновления.



Рисунок 2.23 Обновление прошивки

После завершения обновления прошивки загорится светодиод питания и начнет мигать индикатор поиска спутников. Вы можете повторно проверить версию прошивки LUKA. Если она соответствует последней версии прошивки на диске - обновление прошивки прошло успешно.

Примечание. Убедитесь, что заряда аккумулятора достаточно для обновления прошивки. При обновлении прошивки любой принудительный сбой питания приведет к сбою системы и некорректному процессу обновления прошивки.

3. Веб-интерфейс

Приемник LUKA поддерживает функцию точки доступа Wi-Fi и подключается к компьютеру или другому устройству в пределах пяти метров. Через веб-интерфейс вы можете получить информацию о координатах, настраивать приемник и обновлять прошивку.

Выполните следующие действия, чтобы войти в веб-интерфейс на компьютере с операционной системой Windows 10.

1. Обновите прошивку приемника до последней версии, а затем откройте Wi-Fi. Используя приложение Nuwa переключитесь на [Приемник] -- [Настройка WiFi] -- [Установить] -- [Настройка WiFi], выберите [AP] -- [Подтвердить], как показано ниже.

Примечание. Версия приложения Nuwa должна быть V2.3.3 или выше.



Рисунок 2.24 WiFi интерфейс

2. Нажмите значок подключения к Интернету в правом нижнем углу рабочего стола. Включите соединение Wi-Fi и найдите SSID приемника LUKA, который состоит из имени TersusGNSS и восьмизначного номера, как показано ниже. Нажмите [Подключиться], чтобы завершить подключение по Wi-Fi.

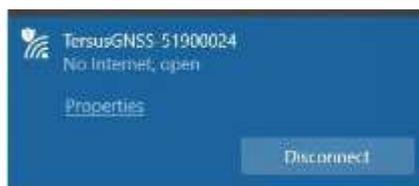


Рисунок 2.25 Соединение по WiFi

- Откройте веб-браузер и введите 192.168.2.1 в адресной строке. Введите «admin» в качестве имени пользователя и пароля, затем нажмите [Войти], чтобы войти в веб-интерфейс.



Рисунок 2.26 Вход в веб-интерфейс

- Когда вы войдете в веб-интерфейс приемника LUKA, вы увидите пять вкладок слева и сможете выполнять соответствующие операции, такие как просмотр информации о местоположении, просмотр информации о спутниках, настройка приемника, настройка подключения и обновление прошивки.



Рисунок 2.27 Веб-интерфейс приемника LUKA

- Чтобы задать режим работы приемника пройдите следующий путь: [Device Configuration] - [Mode Configuration] – выберите режим – [Далее] – [Далее] – [Установить].



Рисунок 2.28 Настройка режима работы

6. Настройка вывода NMEA сообщений.

[Device Configuration] - [Advanced Features] - выбрать вывод результатов коррекции наклона - выбрать вывод данных NMEA - выбрать вывод локальных координат – [Установить].

При включении режима работы с компенсацией наклона убедитесь, что высота вехи задана верно, затем включите режим работы с компенсацией наклона. При этом в GGA сообщениях будут записываться координаты виртуального фазового центра антенны, как будто веха находится в строго вертикальном положении.

В настройках вывода NMEA сообщений частота вывода будет действовать как для последовательного порта, так и для выхода по Bluetooth.

В настройках локальных координат выберите местную систему координат тогда локальные координаты будут выводиться в сообщениях NMEA PJK.

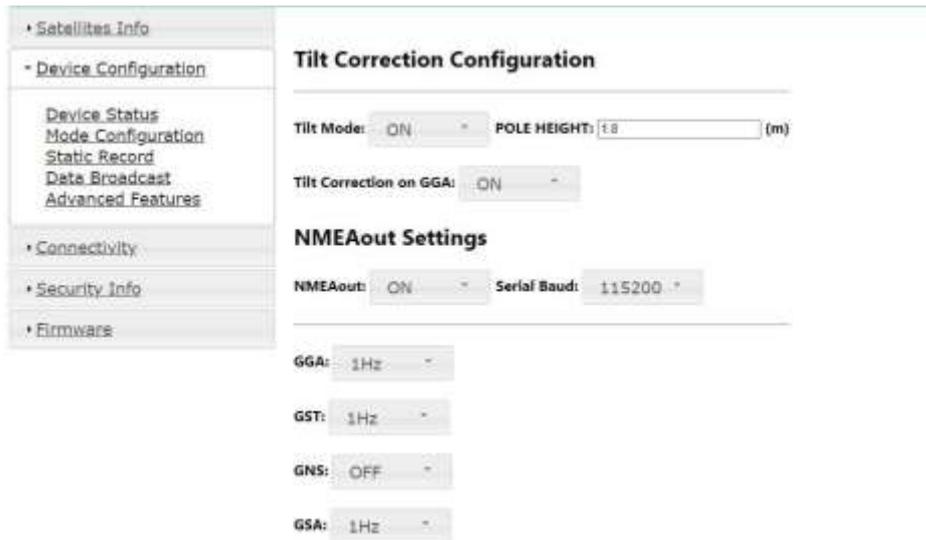


Рисунок 2.29 Настройка NMEA сообщений

7. Настройка сетевых соединений.

[Connectivity] - [Cellular Network] – ввести APN - Установить.

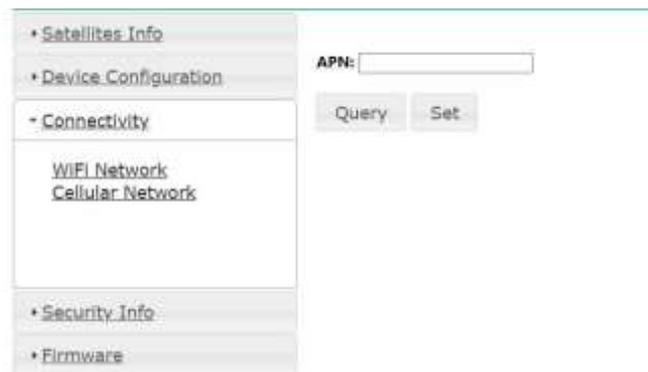


Рисунок 2.30 Настройка сетевых соединений

8. Обновление прошивки посредством Веб-интерфейса.

[Firmware] - [Firmware Info] [Firmware Upgrade] – выберите файл- нажмите [upgrade].

Вы можете использовать эту функцию для обновления прошивки приемника после выхода последующих официальных версий приемника, которые можно скачать с официального сайта Tersus.

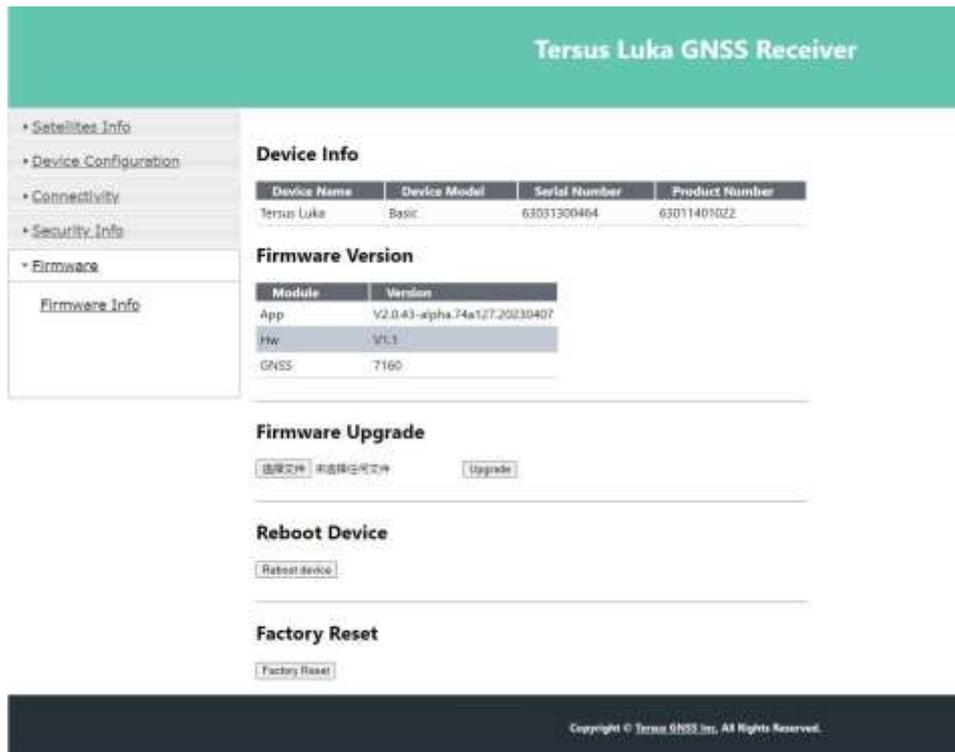


Рисунок 2.31 Обновление прошивки

9. Управление учетной записью.

[Security Info] - [Account Info] - [Add User] - [Add User Dialog] – Задать Логин, Псевдоним и Пароль.



Рисунок 2.32 Добавление пользователя

4. Контроллер TC50

4.1. Установка SIM-карты и SD-карты памяти

Обратите внимание на направление выемки карты при установке карты. Установка нестандартной карты может привести к повреждению слота SIM-карты контроллера.

Контроллер не может поддерживать две карты CDMA одновременно. Если одновременно установлены две карты CDMA, только одна карта может использовать сеть 4G, другая карта не сможет зарегистрировать сеть.

Для установки SIM-карты необходимо открыть крышку аккумуляторного отсека, вынуть аккумулятор и открыть слот SIM-карты.

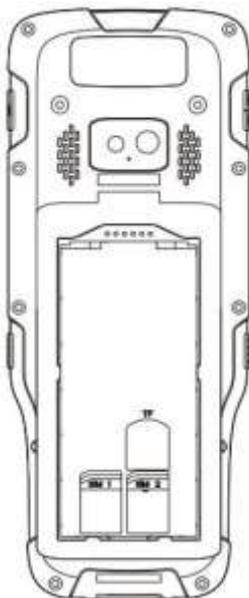


Рисунок 2.33 Установка SIM-карты

Примечание. Выключите контроллер перед установкой или извлечением SIM-карты.

4.2. Использование сенсорного экрана

Одиночный клик: для выбора значка приложения. Например, щелкните Звонок, чтобы открыть клавиатуру, которая будет отображаться на экране.

Двойной клик: для увеличения или уменьшения масштаба. Например, чтобы увеличить или уменьшить масштаб фотографии, дважды щелкните ее при просмотре фотографии или в Интернете.

Удерживание: нажмите и удерживайте на экране, значок или поле ввода, чтобы получить доступ к дополнительным параметрам.

1) Длительное нажатие на изображении в интерфейсе списка галереи, в строке состояния предлагается выбрать изображение, чтобы поделиться им или удалить его.

2) Длительное нажатие на пустом месте главного экрана используется для добавления виджетов главного экрана.

3) Долгое нажатие на пустом месте главного экрана служит также для выбора обоев домашнего экрана.

4) Длительное нажатие на пустом месте главного экрана может также использоваться для перехода к домашним настройкам.

Прокрутка вверх: сдвиньте вверх на главном экране (или щелкните значок со стрелкой вверх), чтобы просмотреть другие приложения.

Прокрутка вниз: сдвиньте вниз любой интерфейс, чтобы открыть строку состояния.

Прокрутка влево и вправо: сдвиньте влево и вправо на главном экране, чтобы переключить интерфейс рабочего стола.

5. Технические характеристики

В этой главе представлены основные технические характеристики ГНСС приемника LUKA, контроллера TC50, внешнего радиомодема и радиоантенны.

5.1. ГНСС приемник LUKA

Таблица 3.1 Характеристики ГНСС приемника LUKA

Производительность		
Точность (СКО)	Автономное	1.5м (В плане)
		2.5м (По высоте)
	DGPS	0.25м (В плане)
		0.5м (По высоте)
	Высокоточная Статика	2.5мм+0.1ppm (В плане)
		3.5мм+0.4ppm (По высоте)
	Статика и Быстрая статика	2.5мм+0.5ppm (В плане)
		5мм+0.5ppm (По высоте)
	Кинематика с постобработкой	8мм+1ppm (В плане)
		15мм+1ppm (По высоте)
	RTK	8мм+1ppm (В плане)
		15мм+1ppm (По высоте)
Сетевой RTK	8мм+0.5ppm (В плане)	
	15мм+0.5ppm (По высоте)	
Точность отслеживания (в направлении зенита)	C/A код	10см
	P код	10см
	Фаза несущая	1мм
Время до первого фикс. решения (TTFF)	Холодный старт	<30с
	Горячий старт	<5с
Повторное приобретение	<1с	
Точность компенсатора наклона (при угле 60°)	≤2см	
Точность времени (RMS)	20нс	
Точность скорости (RMS)	0.03м/с	
Инициализация (обычно)	4с	
Надежность инициализации	>99.9%	
Системные		
Операционная система	Linux	
Хранилище	встроенная 8Гб	

Формат поправок	CMR, RTCM 2.3, RTCM3.x	
Выходные форматы	RINEX, NMEA-0183, Tersus Binary	
Частота вывода сообщений	20Hz	
Поддерживаемое ПО		
Tersus Nuwa		
Порты/Связь		
Сотовая	4G LTE/WCDMA/GSM/EDG	
Частоты сотовой связи	LTE FDD B1,B3,B7,B8,B20,B28A LTE TDD B38,B40,B41 WCDMA B1,B8 GSM/EDGE B3,B8	
Сетевые протоколы	Ntrip клиент, Ntrip сервер, TCP, Tersus Caster Service (TCS)	
Wi-Fi	802.11b/g/n	
Bluetooth	4.1	
Встроенный радиомодем	RF transmit power	0.5W/1.0W
	Frequency	410МГц ~ 470МГц
	Operating mode	Half-duplex
	Channel spacing	12.5KHz / 25KHz
	Modulation type	GMSK, 4FSK
	Air baud rate	4800/9600/19200 bps
	Radio protocols	TrimTalk450, TrimMark 3, South, Transparent, Satel
USB	Type-C, OTG x1	
Интерфейс		
Кнопка	Кнопка включения питания	
Светодиоды LED	Спутники, Прием поправок, Статика, Решение, Bluetooth	
Динамик	Поддерживается в приложении Nuwa	
Индикация заряда	В наличии	
Электрические		
Внешнее питание	Поддерживает USB (5~20В)	
Быстрая зарядка	Поддерживает, 15Вт max(5В 3А)	
Литиевый аккумулятор	7000мАч/7.4В	
Время зарядки	3 часа (20%~90%)	
Температура зарядки аккумулятора:	+10°C ~ +45°C	
Рабочее время	До 19 часов	
Физические		
Размеры	φ132x68мм	
Вес	≈827г	
Резьба	5/8"x11UNC-2B	
Вибрационные нагрузки	MIL-STD-810G,FIG.514.6C-1	
Окружающая среда		

Рабочая температура	-40°C до +70°C
Storage temperature	-55°C до +85°C
Относительная влажность	100% без конденсации
Пылевлагозащита	IP68
Падение на бетон	Выдерживает падение с высоты 2м

Определение контактов разъема TNC приведено ниже:

Таблица 3.2 Определение контактов разъема TNC

Разъем (Пин) No.	Определение
Вход	Сигнал
Выход	Земля

Таблица 3.3 Список предустановленных заводских радиочастот

Канал	Частота
00	457.550МГц
01	458.050МГц
02	458.550МГц
03	459.050МГц
04	459.550МГц
05	460.550МГц
06	461.550МГц
07	462.550МГц
08	463.550МГц
09	464.550МГц
Возможность задать пользователем свою частоту	410~470МГц

Таблица 3.4 Подробное описание протоколов встроенного радиомодема

Протокол	Тип модуляции	Частота канала	Скорость передачи в эфире	Скорость на порту COM
TrimTalk450	GMSK	12.5 KHz	4800 bps	9600/19200/38400/115200bps
	GMSK	25 KHz	9600 bps	9600/19200/38400/115200bps
TrimMark3	GMSK	50 KHz	19200 bps	9600/19200/38400/115200bps
Transparent	GMSK	12.5 KHz	4800 bps	9600/19200/38400/115200bps
	GMSK	25 KHz	9600 bps	9600/19200/38400/115200bps

Satel	4FSK	12.5 KHz	9600 bps	9600/19200/38400/115200bps
	4FSK	25 KHz	19200 bps	9600/19200/38400/115200bps
South	GMSK	12.5 KHz	4800 bps	9600/19200/38400/115200bps
	GMSK	25 KHz	9600 bps	9600/19200/38400/115200bps
	GMSK	50 KHz	19200 bps	9600/19200/38400/115200bps

5.2. Контроллер TC50

Таблица 3.5 Технические характеристики контроллера TC50

Системные	
Операционная система	Android 8.1
Процессор	MT6763 Octa-Core 2.0GHz
Память	4Гб RAM + 64Гб ROM
Съемная память	Micro SD, до 128Гб
Дисплей	5" емкостный сенсорный экран, хорошо читаемый при солнечном свете
Разрешение	720x1280
Камера	5MP спереди, 13MP сзади
Вспышка	LED вспышка
Энергопотребление	
Аккумулятор	7000mAh 3.8В
Время работы	14 часов
Время зарядки	<4 часов (быстрая зарядка)
Связь	
Wi-Fi	IEEE 802.11a/b/g/n 2.4G&5G
Сотовый модем	Две SIM-карты Двойной режим ожидания
SIM1 и SIM2	FDD-LTE B1/B3/B5/B7/B8 TD-LTE B38/B39/B40/B41 TDSCDMA B34/B39 WCDMA B1/B2/B5/B8 CDMA1x/CDMA2000 BC0/BC1 GSM B2/B3/B5/B8
Bluetooth	BT4.1 (BLE)
USB	USB Type-C (поддержка OTG)
NFC	Протокол ISO14443A/B, и ISO15693 Расстояние определения 0~5см
ГНСС модуль	GPS/GLONASS/BeiDou
Датчики:	Датчик удара, Компас, Датчик света, Гироскоп
Физические	
Размеры	207ммx84ммx20мм
Вес	370г (включая аккумулятор)
Окружающая среда	
Рабочая температура	-20°C ~ +55°C
Температура хранения	-30°C ~ +70°C
Влажность	5% ~ 95%
Пылевлагозащита	IP68
Ударопрочность	Выдерживает падение на бетон с высоты 1.5м

5.3. Внешний радиомодем для приемника LUKA

Таблица 3.6 Технические характеристики внешнего радиомодема RS400H3

Основные характеристики		
Диапазон частот	410~470МГц	
Режимы работы	Симплекс	
Ширина канала	25KHz, 12.5KHz	
Тип модуляции	GMSK/4FSK	
Рабочее напряжение	9~16В пост.тока	
Потребление	Макс. мощность (28Вт)	78W @ 12В
	Средняя мощность (22Вт)	60W @ 12В
	Низкая мощность (5Вт)	35W @ 12В
	В режиме ожидания	2W @ 12В
Стабильность частоты	$\leq \pm 1.0\text{ppm}$	
Передатчик		
Выходная мощность	Макс. мощность (28Вт)	44.5±0.5dBm @ 12В
	Средняя мощность (22Вт)	43.4±0.5dBm @ 12В
	Низкая мощность (5Вт)	37±1dBm @ 12В
Стабильность мощности	±1дБм	
Мощность соседнего канала	>50дБ	
Расстояние (обычно)	14-16км	
Антенна		
Сопротивление	50 Ом	
Разъем	TNC мама	
Модем		
Скорость передачи в эфире	4800bps, 9600bps, 19200bps	
Скорость передачи на порту	9600bps, 19200bps, 38400bps, 57600bps, 115200bps	
Протоколы	TRIMTALK, TRIMMK3, TRANSEOT, SOUTH, SATEL	
Окружающая среда		
Температура	Рабочая	-40 ~ +65°C
	Хранения	-50 ~ +85°C
Пылевлагозащита	IP67	
Физические		
Размеры	175 x 130 x 86.5мм	
Вес	Около 2 кг	
Разъем питания и данных	LEMO 5pin	
Установка на штатив	Скоба	

Чертеж с размерами		
Описание разъема		
Разъем питания и данных	<p>Вид разъема</p>	Pin 1: Питание (9~16В) Pin 2: Питание GND Pin 3: RXD Pin 4: Сигнал GND Pin 5: TXD

Таблица 3.7 Предустановленные заводские частоты модема RS400H3

Канал	Частота
00	457.550МГц
01	458.050МГц
02	458.550МГц
03	459.050МГц
04	459.550МГц
05	460.550МГц
06	461.550МГц
07	462.550МГц
08	463.550МГц
09	464.550МГц
Пользовательская частота	410~470МГц

5.4. Радиоантенна

Штыревая радиоантенна 410–470 МГц должна быть установлена на порту TNC для передачи или приема сигнала встроенного радиомодема. Антенна имеет эластичную конструкцию, устойчивую к изгибу.



Рисунок 3.1 Радиоантенна 410-470МГц

Таблица 3.8 Технические характеристики радиоантенны

Технические характеристики	
Диапазон частот	410~470МГц
Пропускная способность	60МГц
Режим поляризации	По высоте
Усиление	2dBi
Входное сопротивление	50Ω
КСВН	≤2.5
Макс. мощность	20Вт
Разъем	TNC папа
Длина	168мм
Вес	около 50г
Максимальная скорость ветра	120 км/ч

6. Применение ГНСС приемника

В этом разделе представлены типичные примеры использования приемника LUKA и решения некоторых возможных проблем.



Установите радиоантенну перед включением встроенного радиомодема в режим передачи, иначе модем может быть поврежден из-за перегрева. Передаваемая энергия не может излучаться без антенны, что может привести к повышению температуры и перегреву радиомодуля.

6.1.Режим Базовой станции



Рисунок 4.1 Приемник LUKA в качестве Базовой станции – передача поправки по GSM модему

Таблица 4.1 Элементы приемника LUKA в качестве Базовой станции – GSM модем

№	Наименование элемента
1	ГНСС приемник LUKA
2	Аксессуар для измерения высоты
3	Адаптер
4	Треггер
5	Штатив



Рисунок 4.2 Приемник LUKA в качестве Базовой станции – передача поправки с использованием встроенного радиомодема

Таблица 4.2 Элементы приемника LUKA в качестве Базовой станции – встроенный радиомодем

№	Наименование элемента
1	ГНСС приемник LUKA
2	Аксессуар для измерения высоты
3	Радиоантенна
4	Удлинитель вехи 30см
5	Трегер
6	Штатив

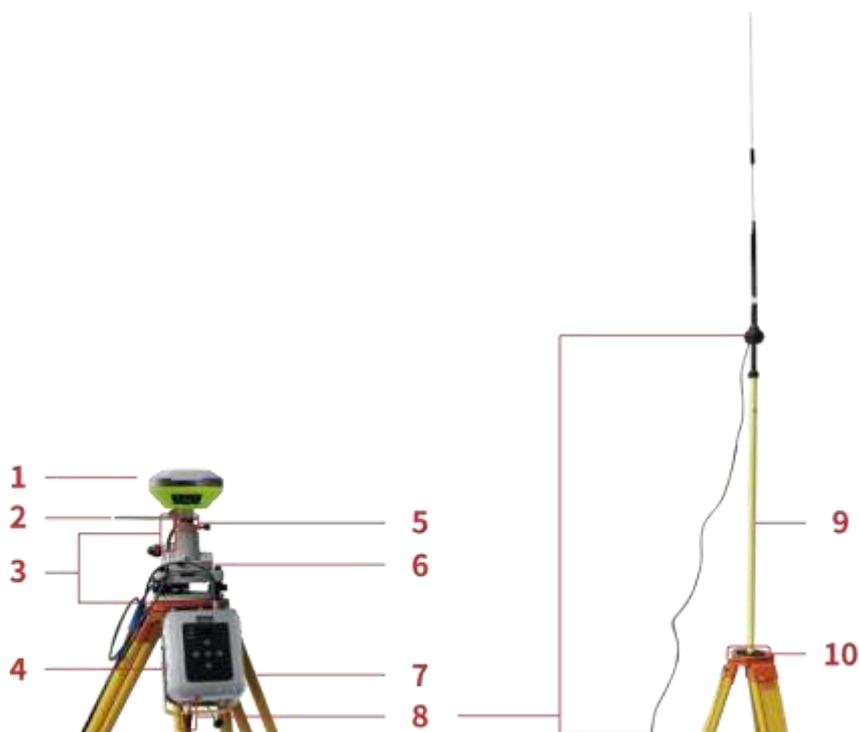


Рисунок 4.3 Приемник LUKA в качестве Базовой станции с использованием внешнего радиомодема

Таблица 4.3 Элементы приемника LUKA в качестве Базовой станции – внешний радиомодем

№	Наименование элемента
1	ГНСС приемник LUKA
2	Аксессуар для измерения высоты
3	Кабель Type-C-DC-5pin Bullet-DC
4	Внешний радиомодем RS400H3
5	Адаптер
6	Трегер
7	Штатив
8	Антенна с высоким коэффициентом усиления
9	Телескопическая штанга
10	Металлическая пластина для антенны

Примечание. Разъем кабеля Bullet-DC подключается к зажимам типа «крокодил», а затем подключается к внешнему источнику питания с выходом 12 В.

Подробные этапы работы с программным обеспечением:

1. Подготовьте приемник LUKA согласно разделу 2.1. Убедитесь, что аккумулятор имеет достаточный заряд, и вставьте одну SIM-карту, если для работы требуется сеть 4G/3G/2G;
2. Нажмите и удерживайте кнопку питания, чтобы включить приемник LUKA;
3. Используйте функцию NFC для запуска приложения Nuwa. Пока экран контроллера TC50 разблокирован, поместите контроллер TC50 рядом с логотипом NFC на приемнике. Bluetooth соединение произойдет автоматически после звукового сигнала и запуска Nuwa с запросом на открытие последнего проекта. Нажмите [ОК] и начните настройку приемника LUKA с шага 7. Также вы можете нажать [Отмена], чтобы создать новый проект или открыть существующий проект, а затем начать настройку приемника LUKA с шага 7.
4. При использовании устройства Android без функции NFC убедитесь, что приемник LUKA включен, и запустите приложение Nuwa на устройстве Android. Нажмите [Проект] в главном интерфейсе, чтобы создать новый проект, или откройте существующий проект и подключите приемник LUKA вручную.
5. Вернувшись в главный интерфейс приложения Nuwa, нажмите [Приемник] -> [Соединение] под открытым проектом.
6. Выберите [LUKA] для типа устройства, выберите [Bluetooth] для типа подключения, нажмите [Настройка соединения] для поиска и сопряжения Bluetooth-адреса LUKA, выберите [LUKA] для типа антенны и нажмите [Соединение] для сопряжения контроллера под Android и приемника LUKA.
7. Вернитесь в [Приемник] -> [База], нажмите [Новый], чтобы создать новый стиль съемки для Базы.



Рисунок 4.4 Интерфейс настройки Базовой станции

1. Настройка стиля съемки Базовой станции для приемника LUKA. Режим запуска Базы можно выбрать из автоматического запуска или ручного запуска. Если вы выберете запуск Базы вручную, вы можете вручную ввести координаты Базы или щелкнуть значок местоположения, чтобы получить текущую координату базы, или выбрать точку из списка импортированных контрольных точек. Канал передачи поправки имеет четыре варианта: Сеть приемника, сеть КПК, встроенный радиомодем и внешний радиомодем. Сеть приемника и сеть КПК имеют три варианта протокола: Tersus Caster Service (TCS), Ntrip и TCP.

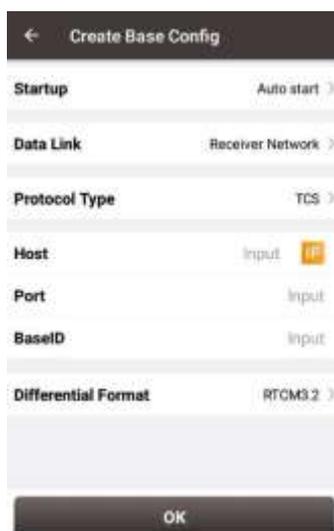


Рисунок 4.5 Настройка Базы – Сеть приемника (TCS)



Рисунок 4.6 Настройка Базовой станции через сеть контроллера (КПК), Ntrip

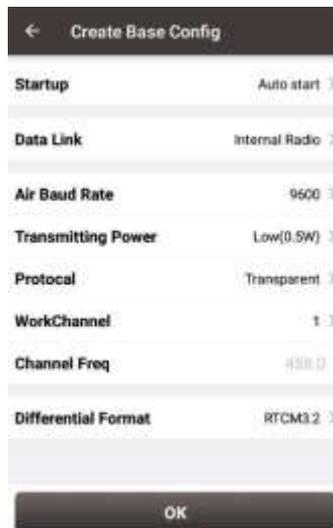


Рисунок 4.7 Настройка Базовой станции – встроенный радиомодем



Рисунок 4.8 Настройка Базовой станции – внешний радиомодем

2 После заполнения всей необходимой информации для завершения настройки нажмите [ОК]. Выберите этот стиль съемки в списке режимов работы и нажмите [Старт], чтобы начать передачу данных поправок с Базы, как показано ниже.

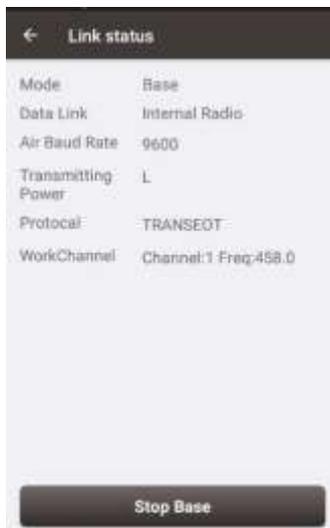


Рисунок 4.9 Статус передачи данных с Базы с использованием встроенного радиомодема

6.2.Настройка Ровера



Рисунок 4.10 Приемник LUKA в качестве Ровера – Сеть приемника

Таблица 4.4 Элементы приемника LUKA, указанные на рис. 4.10

№	Наименование элемента
1	ГНСС приемник LUKA
2	Веха
3	Крепление для контроллера TC50
4	Контроллер TC50



Рисунок 4.11 Приемник LUKA в качестве Ровера – встроенный радиомодем

Таблица 4.5 Элементы приемника LUKA, указанные на рис. 4.11

№	Наименование элемента
1	ГНСС приемник LUKA
2	Радиоантенна 410-470МГц
3	Крепление контроллера TC50
4	Веха
5	Контроллер TC50

Подробные этапы настройки в программном обеспечении Nuwa:

1. Подготовьте приемник LUKA к работе согласно разделу 2.1. Убедитесь, что аккумулятор имеет достаточный заряд, и вставьте одну SIM-карту, если для работы требуется сеть 4G/3G/2G;
2. Нажмите и удерживайте кнопку питания, чтобы включить LUKA;
3. Используйте функцию NFC для запуска приложения Nuwa. Пока экран контроллера TC50 разблокирован, поместите контроллер TC50 рядом с логотипом NFC на приемнике. Bluetooth соединение произойдет автоматически после звукового сигнала и запуска Nuwa с запросом на открытие последнего проекта. Нажмите [OK] и начните настройку приемника LUKA с шага 7. Также вы можете нажать [Отмена], чтобы создать новый проект или открыть существующий проект, а затем начать настройку приемника LUKA с шага 7.
4. При использовании устройства Android без функции NFC убедитесь, что приемник LUKA включен, и запустите приложение Nuwa на устройстве Android. Нажмите [Проект] в главном интерфейсе, чтобы создать новый проект, или откройте существующий проект и подключите приемник LUKA вручную.
5. Вернувшись в главный интерфейс приложения Nuwa, нажмите [Приемник] -> [Соединение] под открытым проектом.
6. Выберите [LUKA] для типа устройства, выберите [Bluetooth] для типа подключения, нажмите [Настройка соединения] для поиска и сопряжения Bluetooth-адреса LUKA, выберите [LUKA] для типа антенны и нажмите [Соединение] для сопряжения контроллера под Android и приемника LUKA.
7. Вернитесь в [Приемник] -> [Ровер], нажмите [Новый], чтобы создать новый стиль съемки для Ровера.



Рисунок 4.12 Интерфейс настройки стиля съемки Ровера

1. Отредактируйте настройки Ровера для приемника LUKA в соответствии с вашими требованиями. Сеть приемника и сеть КПК имеют три варианта протокола соответственно: Ntrip, TCP и Tersus Caster Service (TCS).



Рисунок 4.13 Настройка ровера – встроенный радиомодем



Рисунок 4.14 Настройка ровера – Сеть приемника (TCS)

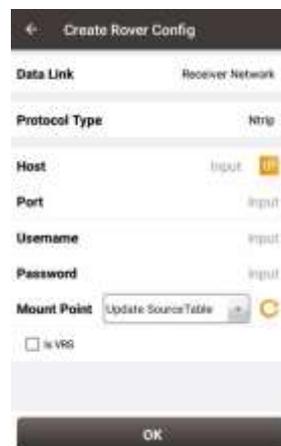


Рисунок 4.15 Настройка ровера – Сеть приемника (Ntrip)



Рисунок 4.16 Настройка ровера – Сеть контроллера (КПК) (Ntrip)

Примечание. Выберите Сеть контроллера при использовании сотовой сети или сети Wi-Fi КПК, например контроллера TC50.

2. После заполнения всех необходимых полей, для завершения настройки нажмите [OK]. Выберите данный стиль съемки и нажмите [Старт] чтобы начать прием поправок на Ровер как это показано на рисунке ниже.



Рисунок 4.17 Статус приема поправок на ровере с использованием встроенного радиомодема

6.3. Статическая съемка

Перед выполнением статической съемки убедитесь, что аккумулятор имеет достаточный заряд, вставьте SIM-карту, если для работы требуется сеть 4G/3G/2G.

Подробные этапы настройки в программном обеспечении Nuwa:

1. Нажмите и удерживайте кнопку питания, чтобы включить приемник LUKA;
2. Используйте функцию NFC для запуска приложения Nuwa. Пока экран контроллера TC50 разблокирован, поместите контроллер TC50 рядом с логотипом NFC на приемнике. Bluetooth соединение произойдет автоматически после звукового сигнала и запуска Nuwa с запросом на открытие последнего проекта. Нажмите [OK] и начните настройку приемника LUKA с шага 6. Также вы можете нажать [Отмена], чтобы создать новый проект или открыть существующий проект, а затем начать настройку приемника LUKA с шага 6.

3. При использовании устройства Android без функции NFC убедитесь, что приемник включен, и запустите приложение Nuwa на устройстве Android. Нажмите

[Проект] в главном интерфейсе, чтобы создать новый проект или открыть существующий проект и подключить приемник вручную.

4. Вернитесь в главный интерфейс приложения Nuwa, нажмите [Приемник] -> [Соединение] под открытым проектом;

5. Выберите [LUKA] для типа устройства, выберите [Bluetooth] для типа подключения, нажмите [Настройка соединения] для поиска и сопряжения Bluetooth-адреса LUKA, выберите [LUKA] для типа антенны и нажмите [Соединение] для сопряжения контроллера под Android и приемника LUKA.

6. Нажмите [Съемка] -> [Статика], заполните параметры интервала, угла отсечки и т. д. Затем нажмите [Старт], чтобы начать статическую съемку.



Рисунок 4.18 Настройка Статической съемки

7. Если функция Автосохранения включена, статические данные автоматически начнут записываться во внутреннюю память при следующем включении приемника. Чтобы узнать, как скачать файл статических измерений, обратитесь к разделу 2.3.

6.4. Съемка с компенсацией наклона и разбивка

Функция работы с компенсацией угла наклона применима только для приемника LUKA версии Ultimate в режиме Ровера.

6.4.1. Инициализация датчика компенсации угла наклона

Для того, чтобы датчик компенсации наклона вехи прошел процесс инициализации достаточно пройти с включённым приемником несколько метров. Вы можете начать съемку с наклоном сразу после того, как доберетесь до точки съемки.

После подключения приемника LUKA (версии Ultimate) в приложении Nuwa нажмите на значок устройства  вверху или нажмите [Приемник] в нижнем меню, чтобы войти в интерфейс информации об устройстве. Включите [IMU].

Когда функция компенсации наклона включена, соответствующий значок в интерфейсе Съёмки приложения NUWA начинает мигать красным. В это время пройдите несколько шагов вперед, наклоните веху в любом направлении, затем значок наклона загорится [ON], что означает, что датчик компенсации наклона прошел инициализацию и готов к работе. Теперь вы можете начинать съемку.

Если компенсация наклона включена, щелкните значок «Информация о спутнике», чтобы просмотреть подробную информацию о работе режима компенсации наклона, включая состояние наклона, направление наклона, угол наклона, курс и оценку их качества. Среди этих показателей дирекционный угол указывает угол между проекцией дальномера на землю и направлением на север; Направление указывает направление движения геодезиста (принимается при этом, что панель приемника LUKA всегда обращена к лицу геодезиста).



Рисунок 4.19 Информация о режиме компенсации угла наклона

6.4.2. Съёмка в режиме компенсации угла наклона

После включения [IMU] и завершения инициализации войдите в интерфейс съёмки и начните съёмку с компенсацией угла наклона.

Статус наклона отображается в верхней части интерфейса съёмки. Когда состояние IMU включено, считается, что точность компенсации наклона высокая и он находится в рабочем состоянии. Убедитесь, что задана верная высота вехи, поскольку это сильно влияет на результаты измерения.



Рисунок 4.20 Статус IMU - включено

Когда статус датчика отображается как N/A и мигает – это означает, что точность съемки в режиме компенсации угла наклона снижена (например, решение перешло из фиксированного в плавающее). Кроме того, это может быть вызвано тем, что пользователь слишком долго стоял на одном месте, клал на землю вежу или переворачивал приемник. Если горит статус N/A, необходимо повторить инициализацию, пройдя несколько метров с приемником.

Примечание. Во время съемки в режиме компенсации угла наклона держите дисплей приемника LUKA лицом к себе. Пожалуйста, не поворачивайте вежу и не кладите ее на землю, это приведет к сбою инициализации или повлияет на точность измерений. Не допускается продолжение завершения съемки в случае, если точность инициализации датчика компенсации наклона низкая.

6.4.3. Разбивка в режиме компенсации угла наклона

После включения [IMU] и его инициализации, войдите в интерфейс «Разбивка точки» или «Разбивка линии» и начните разбивку в этом режиме. Состояние датчика IMU также добавляется в верхнюю часть интерфейса разбивки, чтобы указать текущее состояние наклона.

Если в режиме разбивки с компенсацией угла наклона вы задаете пороговый диапазон разбивки, программное обеспечение отобразит виртуальную вежу для отображения наклона вместе со звуковым сигналом. Вежа отображается в соответствии с направлением наклона. Если вежа наклонена в определенном направлении (восток, запад, юг или север), виртуальная вежа в интерфейсе Nuwa также будет отображена в определенном направлении.



Рисунок 4.21 Разбивка точек в режиме работы с компенсацией угла наклона

6.5. Возможные проблемы и их решение

В этом разделе перечислены возможные проблемы при работе с приемником и эффективные способы их решения. Пожалуйста, прочтите этот раздел, прежде чем обращаться в службу технической поддержки Tersus.

1. Приемник LUKA не принимает спутниковые сигналы.

Решение:

(1) Измените условия съемки и перезапустите приемник LUKA на открытом пространстве.

2. Встроенный радиомодем не передает данные.

Решение:

- (1) Проверьте, нормально ли приемник ищет спутники;
- (2) Проверьте, правильно ли установлена радиоантенна;
- (3) Проверьте, правильно ли настроены протокол и канал радиомодема и соответствуют ли они конфигурации радиоприемника Ровера.

3. Невозможно подключиться к сети базовых станций.

Решение:

(1) Проверьте, правильно ли установлена SIM-карта 4G и можно ли ее нормально использовать.

4. Связь между Nuwa и приемником LUKA не устанавливается.

Решение:

- (1) Проверьте, включен ли приемник LUKA;
- (2) Повторно найдите и подключите Bluetooth;
- (3) Обновите Nuwa до последней версии.

5. При использовании режима работы Ntrip поправки для Ровера не принимаются.

Решения:

- (1) Проверьте правильность IP-адреса, порта, имени пользователя и пароля;
- (2) Проверьте сеть. Попробуйте использовать сеть КПК/контроллера для сравнения. Убедитесь, что нет проблем с контактом между гнездом SIM-карты и самой SIM-картой.
- (3) Получите список точек подключения, чтобы проверить сетевой модуль приемника и убедиться в отсутствии проблем со службой CORS.
- (4) Попробуйте войти в систему с той же конфигурацией и получить сравнительный результат, если есть дополнительный приемник.
- (5) Если по-прежнему не удается войти в систему, обратитесь к своему поставщику услуг CORS.

6. Как экспортировать статические измерения из приемника LUKA?

Решения:

- (1) Подключите приемник LUKA к компьютеру через кабель Type-C — USB.
- (2) Компьютер определяет приемник LUKA как внешний диск.
- (3) Откройте папку «Records», найдите в ее хранилище файлы trs и rinex в соответствии с датой записи.
- (4) Скопируйте статические данные наблюдений и перенесите их в назначенную папку на вашем компьютере.

7. Как откалибровать E-Bubble приемника LUKA?

Решения:

- (1) Сначала установите приемник LUKA на трегер штатива. Отрегулируйте трегер так, чтобы пузырек оказался в центре.
- (2) Следующим шагом выберите [Настройка] в Nuwa в разделе [Приемник] -> «E-Bubble», чтобы завершить калибровку.

8. Как правильно применить файл модели геоида?

Решения:

- (1) Сначала подготовьте файл Геоида и поместите его в папку Internal Storage\TersusSurvey\Geoid.
- (2) Следующим шагом запустите Nuwa, выберите «Проект» — «Текущий проект» и отредактируйте систему координат. Найдите метод настройки высоты и выберите «Геоид».
- (3) Наконец, выберите файл в списке геоидов и примените его.

9. Как настроить вывод журнала NMEA на последовательный порт приемника?

Решения:

- (1) Nuwa может выводить сообщения NMEA с помощью опции NMEA. Можно указать при этом скорость передачи данных, тип сообщения.

10. Приемник База работает хорошо, приемник Ровер не может получить поправки с Базы, как это исправить?

Решения:

- (1) Проверьте, хорошо ли соединена радиоантенна с приемником.
- (2) Проверьте, совпадают ли скорость передачи данных, протокол, полоса пропускания и частота со скоростью приемника Базы.
- (3) Переключите радиочастоту, чтобы избежать возможных помех от близлежащих устройств.

11. Ровер LUKA принимает поправки от Базы в режиме работы встроенного радиомодема лишь на коротких дистанциях (не как обычно)?

Решения:

- (1) Проверьте, подключен ли Ровер к радиоантенне.
- (2) Настройте радио Базы на передачу повышенной мощности.
- (3) Проверьте окружающую среду на наличие радиопомех вдоль линии распространения.

5. Термины и сокращения

Аббревиатура	Описание
AC	Переменный ток
BDS	BeiDou Navigation Satellite System
CMR	Compact Measurement Record
CORS	Сеть базовый станций, в России, например Smartnet, EFTCORS, PrinNet и т.п.
DC	Постоянный ток
eMMC	Embedded Multi Media Card
GLONASS	GLObal NAVigation Satellite System
ГНСС	Глобальная навигационная спутниковая система
GPS	Global Positioning System
GSM	Global System for Mobile Communications
IMU	Inertial measurement unit (инерциальный модуль)
LED	Light Emitting Diode
OLED	Organic Light-Emitting Diode
КПК	Карманный персональный компьютер
PPK	Post-Processing Kinematic
PPS	Pulse Per Second
QZSS	Quasi-Zenith Satellite System
RINEX	Receiver Independent Exchange format
RMS	Root Mean Squares
RTK	Real-Time Kinematic
RTCM	Radio Technical Commission for Maritime Services
SIM	Subscriber Identification Module
TCP	Transmission Control Protocol
БПЛА	Беспилотный летальный аппарат, дрон
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System
USB	Universal Serial BUS
UTC	Universal Time Coordinated

Уведомление о собственности

Вся информация в этом документе может быть изменена без предварительного уведомления и не отражает обязательств компании Tersus GNSS Inc. Никакая часть данного руководства не может быть воспроизведена или передана любыми способами без разрешения Tersus GNSS Inc. Программное обеспечение, описанное в этом документе, должно быть использовано в соответствии с соглашением. Любая модификация без разрешения Tersus GNSS Inc. не допускается.