

**Руководство по эксплуатации
Аппаратура геодезическая спутниковая
AlphaGEO A5**



Редакция 1.1

Москва, 2024 г.

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 приемника 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 аппаратуры геодезической спутниковой «AlphaGEO A5» (далее ГНСС-приемник) и содержит информацию по его настройке и правилам эксплуатации.

Так как это новый тип геодезического ГНСС-приемника, 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 ГНСС-приемника AlphaGEO A5	9
	Краткое знакомство с оборудованием	9
	Описание изделия	9
	Меры предосторожности при эксплуатации.....	10
2.	Аппаратура геодезическая спутниковая AlphaGEO A5.....	12
	Краткое описание комплекта поставки	12
	Внешний вид ГНСС-приемника.....	13
	Панель управления	16
	Условия окружающей среды	16
	Активные радиопомехи.....	16
3.	Взаимодействие с приемником	17
	Интерфейс управления приемником	17
	Светодиодные индикаторы.....	17
4.	Web-интерфейс	18
	Статус.....	19
	Режим работы.....	19
	База	19
	Ровер	21
	Статика.....	23
	Спутники	24
	Сигнал/шум	24
	Небосвод	24
	Настройка сети.....	25
	Настройки APN.....	25
	Передача данных.....	26
	Статика.....	26
	TCP/IP	26
	NTRIP клиент	27
	NTRIP сервер.....	27

NTRIP кастер.....	28
Вывод NMEA	28
Системный журнал	28
Системные настройки	29
5. Особенности.....	30
6. Технические характеристики ГНСС-приемника AlphaGEO A5	31

1. Обзор ГНСС-приемника AlphaGEO A5

Краткое знакомство с оборудованием

AlphaGEO A5 – это ГНСС-приемник нового поколения, разработанный для любого геодезического проекта с использованием новейших разработок в области спутникового позиционирования, технологии измерения расстояний лазерным дальномером, а также с возможностью использования AIM- и AR-камер для выполнения съёмочно-разбивочных работ в режиме реального времени. Работа лазерного дальномера совместно с модулем IMU позволит выполнять измерения труднодоступных объектов с расстояния до 16 метров с высокой точностью, а примененные в данном приборе технологии спутникового позиционирования позволяют добиться стабильного приема спутникового сигнала в самых сложных условиях. Даже в густом лесу или городской застройке Вы можете быть уверенным в получении надежного фиксированного решения. А встроенные GSM- и УКВ-модемы позволят везде оставаться на связи с базовой станцией, получая поправки даже в сложных условиях для спутниковых наблюдений



Советы и предупреждения: В данном Руководстве приводится общая информация. Комплектация при поставке ГНСС-приемника может различаться в зависимости от требований клиента. Конкретная конфигурация обсуждается при покупке.

Прежде чем приступить к работе с ГНСС-приемником, проверьте, не повреждена ли упаковка.

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

Описание изделия

- Новейший форм-фактор ГНСС-приемника для выполнения различного вида геодезических работ;
- Мультисистемный и мультичастотный ГНСС-приемник с поддержкой приема сигналов спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС, GPS, BeiDou, Galileo;
- Имеется встроенный датчик IMU для компенсации наклона вехи;
- Приемник оснащен встроенным лазерным дальномером, позволяющим выполнять съёмку недоступных объектов;

- Приемник имеет внутреннюю память 64 Гб для записи данных статики;
- Реализована возможность WiFi/Bluetooth/GSM/УКВ связи для обеспечения передачи данных на расстоянии;
- Управление может осуществляться контроллером AlphaGEO S50III;
- Контроллер AlphaGEO S50III, работающий под управлением мобильной операционной системы Android, может управлять ГНСС-приемником при помощи полевого ПО SurPro6.0;
- ГНСС-приемник имеет две функциональные клавиши на корпусе;
- ГНСС-приемник имеет новый дизайн, легкий вес и прочный корпус из магниевого сплава;

Меры предосторожности при эксплуатации

Геодезический ГНСС-приемник AlphaGEO A5 имеет стойкий к воздействию химических веществ, а также ударопрочный корпус. Однако, несмотря на это, ГНСС-приемник должен бережно эксплуатироваться в сложных условиях окружающей среды.



Внимание: ГНСС-приемник должен эксплуатироваться и храниться в определенном диапазоне температур. Подробные требования приведены в разделе «Характеристики ГНСС-приемника».

Упаковка и транспортировка: убедитесь, что приемник и все комплектующие размещены в кейсе с прибором в правильном положении, чтобы предотвратить повреждение оборудования ударами и вибрациями во время транспортировки. Приемник имеет пыле-влагозащиту стандарта IP67, но при этом важно помнить, что хранение приемника необходимо осуществлять в сухом виде. Если Вы отработали в дождливую погоду, протрите приемник сухой тканью перед тем, как убрать его на хранение в транспортировочный кейс. Приемник и контроллер оснащены встроенной литиевой батареей. Пожалуйста, убедитесь, что во время транспортировки соблюдаются местные законы и правила.

Устройство оснащено лазерным дальномером, лазерное изделие класса I.



Внимание: лазерное излучение класса I – не смотреть в пучок через оптические приборы. Запрещается смотреть прямо в пучок через зрительную трубу тахеометра, теодолита, нивелира и прочих увеличивающих линз и оптических приборов в целях безопасности. Облучение кожи возле апертуры может вызвать ожоги.

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

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

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

Не используйте приемник и металлическую вежу в грозовые дни, чтобы предотвратить случайные травмы, вызванные ударом молнии.

Для обеспечения корректного приема спутникового сигнала и качественных непрерывных наблюдений необходимо, чтобы измерения производились на открытой местности без каких-либо препятствий выше угла отсечки в 10° (маска возвышения). Линии высокого напряжения, электрические подстанции, телевышки и другое оборудование с сильными электромагнитными помехами следует избегать в радиусе 200 м от источника излучений для уменьшения влияния помех (интерференции) электромагнитных волн спутниковых сигналов. Для уменьшения влияния эффекта многолучевости на результаты наблюдений, приемник должен находиться вдали от стеклянных навесных стен высотных зданий, водной поверхности и других мест с сильным переотражением сигналов электромагнитных волн.

2. Аппаратура геодезическая спутниковая AlphaGEO A5

Краткое описание комплекта поставки

1. **ГНСС-приемник AlphaGEO A5;**
2. **Транспортировочный кейс.** Если приемник влажный после работы в дождь, либо в кейсе есть следы влаги, пожалуйста, не упаковывайте приемник сразу, протрите следы влаги сухой ветошью. Если оборудование/кейс влажный и у Вас нет возможности просушить его, по возвращении в офис кейс следует открыть и просушить оборудование;



3. **Кабель USB Type-C.** Предназначен для зарядки приемника. Интерфейс USB Type-C расположен на нижней части приемника. Откройте резиновую заглушку, чтобы получить к нему доступ;
4. **Блок питания 5V/3A.** Предназначен для зарядки приемника;

5. **УКВ-антенна.** ГНСС-приемник оснащен встроенным приемо-передающим УКВ-модемом. Для его корректной работы при выборе канала передачи данных УКВ приемника необходимо накрутить УКВ-антенну на приемник. А5 имеет встроенную GSM-антенну, поэтому при выборе канала передачи данных GSM приемника нет необходимости в использовании антенны.



Внешний вид ГНСС-приемника

ГНСС-приемник AlphaGEO A5 имеет тип исполнения «моноблок».



На передней панели приемника расположена кнопка питания для включения/выключения приемника. На задней части приемника имеется АИМ-камера видеоискателя лазера и встроенный лазерный дальномер. В целях безопасности не направляйте луч лазера в глаза при использовании оборудования.

АИМ-камера и лазерный дальномер: предназначены для удобного наведения лазера на цель и измерения расстояния до объекта измерения.



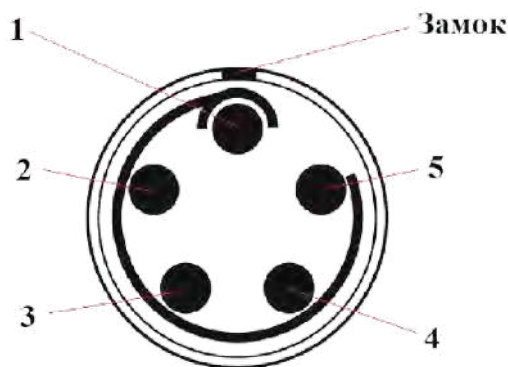
Внимание: лазерное излучение класса I – не смотреть в пучок через оптические приборы. Запрещается смотреть прямо в пучок через зрительную трубу тахеометра, теодолита, нивелира и прочих увеличивающих линз и оптических приборов в целях безопасности. Облучение кожи возле апертуры может вызвать ожоги.



Нижняя часть приемника имеет резьбовое крепление $\frac{5}{8}$ "", антенный SMA-разъем для подключения радиоантенны при работе в режиме УКВ, разъем LEMO (5-pin), AR-камера для видеовыноса, динамик. Также под заглушкой, которая предотвращает попадание пыли и влаги, расположен разъем USB Type-C, слот для Nano-SIM карты, клавиша RST (перезагрузка).

Антенный интерфейс SMA: встроенный интерфейс радиоантенны, антенна должна быть накручена для использования канала передачи данных УКВ приемника.

Интерфейс LEMO (5-pin): используется для подключения внешнего УКВ-модема, внешнего питания.



Распиновка порта LEMO (5-pin) приемника AlphaGEO A5:

Контакт	Сигнал	Описание	Направление
1	PWR	Питание (9-24V, DC)	Ввод
2	GND	Сигнал земля	-
3	TXD	RS232, передача данных	Вывод
4	GND	Питание земля	-
5	RXD	RS232, прием данных	Ввод



Примечание: при подключении 5-контактного кабеля LEMO/COM-порт убедитесь, что замок (красная точка) 5-контактного штекера кабеля совмещен с замком (красной точкой) разъема 5-контактного интерфейса приемника, после чего его можно аккуратно вставить. Если замки не совмещены, кабель не удастся подключить к приемнику в целях защиты 5-контактного интерфейса

AR-камера: для видеовыноса с использованием технологии дополненной реальности.

Интерфейс USB Type-C: для зарядки устройства.



Примечание: при отсутствии необходимости в использовании USB-разъема, пожалуйста, используйте защитную заглушку для предотвращения попадания пыли и влаги в разъемы. Не используйте оборудование в полевых условиях с открытой/неплотно закрытой защитной заглушкой во избежание попадания пыли/влаги в разъем и выхода приемника из строя.

Слот для Nano-SIM карты: используется для установки Nano-SIM карты для приема/передачи данных.



Установка SIM-карты: при использовании канала передачи данных GSM приемника необходимо вставить SIM-карту для использования мобильной сети. Приемник поддерживает карты Nano-SIM. Способ установки SIM-карты:

Откройте резиновую заглушку на боковой части приемника, вставьте Nano-SIM карту в слот для карты, как указано на схеме рядом со слотом.




При извлечении просто нажмите на SIM-карту, чтобы автоматически извлечь ее из замка, затем вытащите SIM-карту.

Приемник должен быть выключен во время установки/извлечения SIM карты.

Совет: приемник имеет встроенную GSM-антенну, при использовании канала передачи данных GSM приемника внешняя антенна не требуется.

Панель управления

На панели управления приемника расположены 4 световых индикатора

Индикатор	Пояснение
	Индикатор приема спутниковых сигналов (зеленый)
	Индикатор приема/передачи данных (зеленый)
	Индикаторы питания приемника

Условия окружающей среды

ГНСС-приемник рекомендуется эксплуатировать в сухих условиях окружающей среды независимо от уровня пыли-влагозащищенности оборудования. В целях повышения стабильности работы и увеличения цикла сервисного обслуживания приемника, следует избегать эксплуатации оборудования в экстремальных условиях, таких как:

- Повышенная влажность;
- Температура выше +75°C;
- Температура ниже -45°C;
- Среда с агрессивными жидкостями или газами.

Активные радиопомехи

ГНСС-приемник не следует устанавливать для выполнения наблюдений в местах с сильными помехами электромагнитных сигналов, таких как:

- Автомагистрали;
- Линии высокого напряжения;
- Генераторы;
- Работающая от электрических двигателей авто и мототехника;
- Источники питания переменного тока;
- Передающие радио, GSM и другие типы сигналов станции (вышки);
- Прочие источники электроснабжения.

3. Взаимодействие с приемником



Интерфейс управления приемником

Описание работы кнопки на боковой части приемника:

Кнопка	Режим	Действие	Пояснение
PWR	Приемник выключен	Однократное нажатие (1 сек)	Включение приемника
	Приемник включен	Удержание кнопки (3 сек)	Выключение приемника
RST	Приемник включен	Однократное нажатие (1 сек)	Принудительное выключение приемника

Светодиодные индикаторы

Описание светодиодных индикаторов на передней части приемника:

Индикатор	Режим	Индикация	Пояснение
⋮	Кабель питания подключен	Левый верхний индикатор мигает зеленым, остальные горят красным	Приемник выключен, зарядка АКБ
		Левый верхний индикатор горит зеленым, остальные горят красным	Приемник выключен, АКБ заряжен
		Левый верхний индикатор горит красным, мигает желтым, остальные горят красным	Приемник включен, зарядка АКБ
		Левый верхний индикатор горит красным, остальные не горят	Приемник включен, АКБ заряжен
	Кабель питания не подключен	Не горит	Приемник выключен
		Левый верхний индикатор горит красным, остальные не горят	Приемник включен, заряд АКБ >20%
		Левый верхний индикатор мигает красным, остальные не горят	Приемник включен, заряд АКБ <20%
		Спутники	Мигает зеленым
Не горит			Приемник не отслеживает спутники
	База	Горит красным, мигает зеленым	Передача данных
		Горит красным	Данные не передаются
	Ровер	Горит красным, мигает зеленым	Прием данных
		Горит красным	Данные не принимаются
	Статика	Горит красным, мигает зеленым	Запись данных
		Горит красным	Данные не записываются

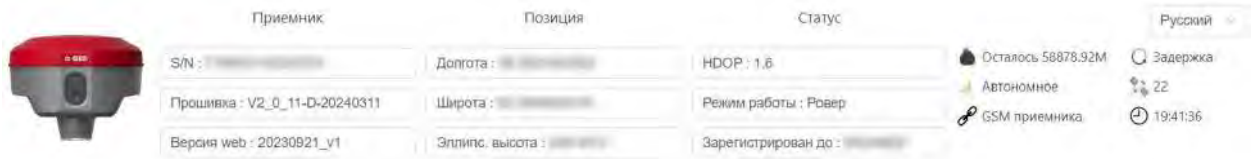
4. Web-интерфейс

Web-интерфейс служит для управления приемником. Для входа в web-интерфейс подключитесь контроллером (ноутбуком, мобильным устройством) к точке доступа Wi-Fi приемника (приемник должен быть включен). Именем сети будет являться серийный номер приемника, пароль сети - **12345678**. В браузере введите IP-адрес 192.168.10.1 и войдите в web-интерфейс. В окне авторизации введите Логин: **admin**, Пароль: **admin**.



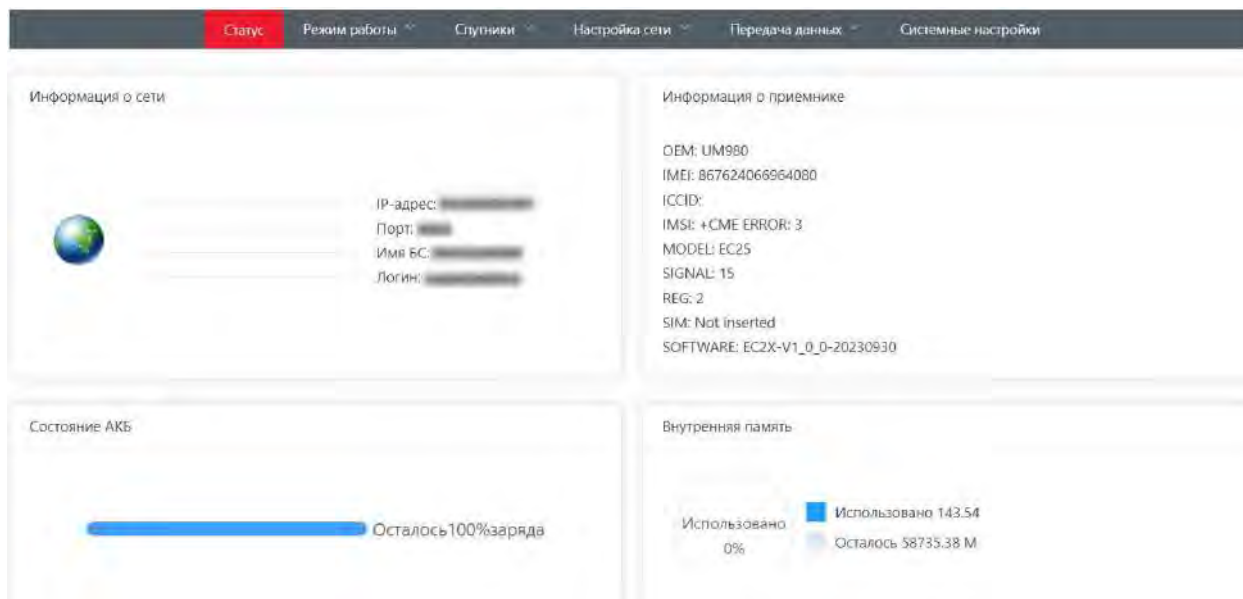
Примечание: на некоторых мобильных устройствах необходимо отключить мобильную передачу данных для входа в web-интерфейс.

После входа в web-интерфейс Вам будет доступна возможность просмотреть текущее состояние приемника и выполнить его настройку. В верхней части окна web-интерфейса отображена основная информация о приемнике: его S/N, версии прошивок, текущее местоположение, режим работы, решение, дата окончания активации приемника.



Ниже расположены пункты меню, доступные для просмотра текущего состояния приемника и его конфигурации.

Статус



В этом пункте меню отображена основная информация о конфигурации сети приемника, данные о статусе SIM-карты в приемнике, состояние встроенного аккумулятора и внутренней памяти приемника.

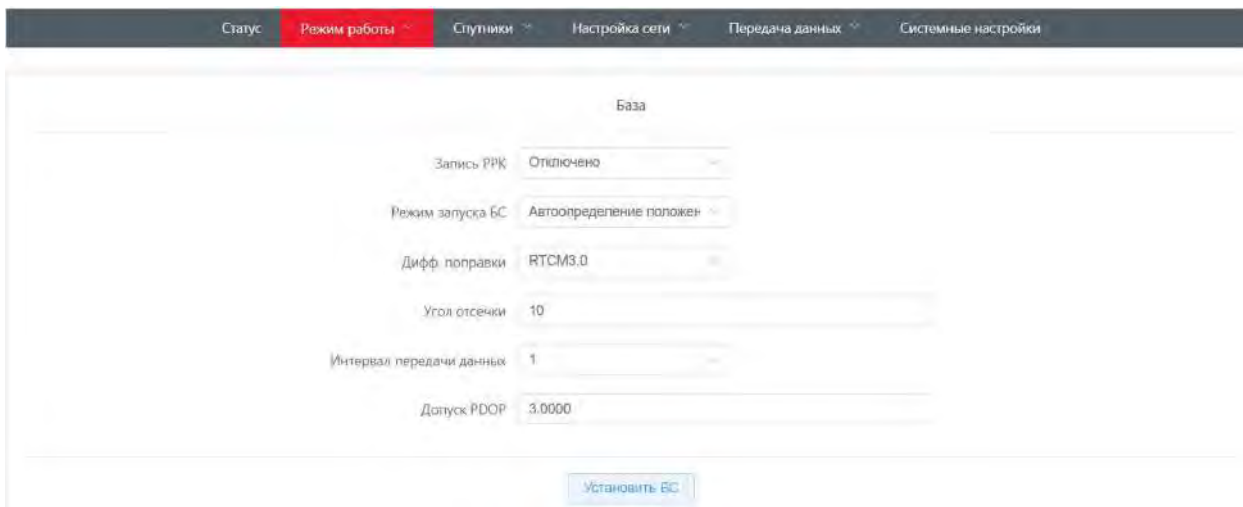
Режим работы

База

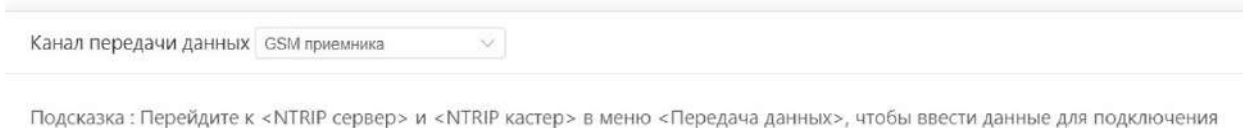
Приемник AlphaGEO A5 можно использовать в качестве полевой базовой станции. При выполнении запуска базы можно выполнить следующие настройки:

- Включить/отключить запись PPK (PPK – post processing kinematic, кинематика с постобработкой);
- Выбрать режим запуска БС (автоопределение положения БС – для самостоятельного определения текущих координат БС в автономном режиме, последние координаты БС – для использования ранее введенных координат БС, либо для самостоятельного ввода координат БС);
- Выбрать формат дифференциальных поправок, которые будет вещать приемник (RTCM3.0 – передача данных по спутниковым системам ГЛОНАСС и GPS, RTCM3.2 – передача данных по всем основным спутниковым системам – ГЛОНАСС, GPS, BDS и Galileo);
- Задать угол отсечки (маска возвышения) – это угол, ниже которого приемник не будет отслеживать спутники (не рекомендуется использовать угол отсечки более 30°);
- Настроить интервал передачи данных – частота вывода поправок от БС;
- Установить допуск PDOP – ограничение значения PDOP. Если приемник будет отслеживать недостаточное количество спутников, либо их расположение будет неблагоприятным и значение PDOP будет выше

установленного допуска – приемник перестанет передавать данные, пока значение PDOP не станет допустимым.



Каналом передачи данных при настройке полевой БС может выступать GSM приемника и внутренний УКВ (опционально для версии с приемо-передающим УКВ-модемом). При выборе канала передачи данных GSM приемника перейдите в соответствующий раздел в пункте меню Передача данных для дальнейшей настройки приемника.



При выборе канала передачи данных Внутренний УКВ можно задать следующие настройки:

- Протокол передачи данных (поддерживаются следующие протоколы: TrimTalk (скорость по эфиру 9600), TrimMark3 (19200), SOUTH (9600) и SOUTH (19200);
- Канал передачи данных (32 канала можно запрограммировать на частоты в диапазоне 410-470 МГц);



Внимание: не забудьте накрутить УКВ-антенну при использовании данного канала передачи данных.

Ровер

Приемник AlphaGEO A5 можно использовать в качестве ровера. При выполнении запуска ровера можно выполнить следующие настройки:

- Включить/отключить запись PPK (PPK – post processing kinematic, кинематика с постобработкой);
- Задать угол отсечки (маска возвышения) – это угол, ниже которого приемник не будет отслеживать спутники (не рекомендуется использовать угол отсечки более 30°);

Каналом передачи данных при настройке ровера может выступать GSM приемника, Внутренний УКВ и Интернет контроллера.

При выборе канала передачи данных GSM приемника можно задать следующие настройки:

- Включить/отключить передачу данных;
- IP-адрес и порт сети БС;
- Учетные данные для подключения к сети БС (логин/пароль);
- Наименование точки доступа (базовой станции для подключения);
- APN-настройки сети.

Канал передачи данных GSM приемника

Статус Включить

Режим NTRIP NTRIP

IP-адрес

Порт

Логин

Пароль

Базовая станция Получить

APN CMNET

APN логин CARD

APN Пароль CMNET

Установить

При выборе канала передачи данных Внутренний УКВ можно задать следующие настройки:

- Протокол передачи данных (поддерживаются следующие протоколы: TrimTalk (скорость по эфиру 9600), TrimMark3 (19200), SOUTH (9600) и SOUTH (19200));
- Канал передачи данных (32 канала можно запрограммировать на частоты в диапазоне 410-470 МГц);



Внимание: не забудьте накрутить УКВ-антенну при использовании данного канала передачи данных.

Канал передачи данных Внутренний УКВ

Протокол TRIMTALK

Скорость 9600

Канал 1 канал

Частоты 1 канал 450.125 2 канал 451.125 3 канал 452.125

Развернуть все каналы

Установить



Примечание: при выборе канала передачи данных Интернет контроллера все настройки выполняются в полевом программном обеспечении SurProb.0.

Канал передачи данных Интернет контроллера

Установить

Статика

Приемник AlphaGEO A5 можно использовать для записи данных статика. При выполнении запуска режима работы статика можно выполнить следующие настройки:

- Настроить интервал записи данных статика в диапазоне 5 Гц-1 мин;
- Задать имя файла статика;
- Установить высоту приемника над точкой стояния в мм;
- Выбрать метод измерения высоты приемника. Для приемника AlphaGEO A5 актуальны два метода измерения высоты – высота до ФЦ и до нижней части приемника (там, где находится резьбовое крепление $\frac{5}{8}$ ”);
- Установить допуск PDOP – ограничение значения PDOP. Если приемник будет отслеживать недостаточное количество спутников, либо их расположение будет неблагоприятным и значение PDOP будет выше установленного допуска – приемник перестанет передавать данные, пока значение PDOP не станет допустимым;
- Задать угол отсечки (маска возвышения) – это угол, ниже которого приемник не будет отслеживать спутники (не рекомендуется использовать угол отсечки более 30°).

Статус Режим работы Спутники Настройка сети Передача данных Системные настройки

Статика

Интервал записи 1с

Имя файла 1234

Высота приемника 1800

Метод измерения До нижней части приемни

Допуск PDOP 10 0000

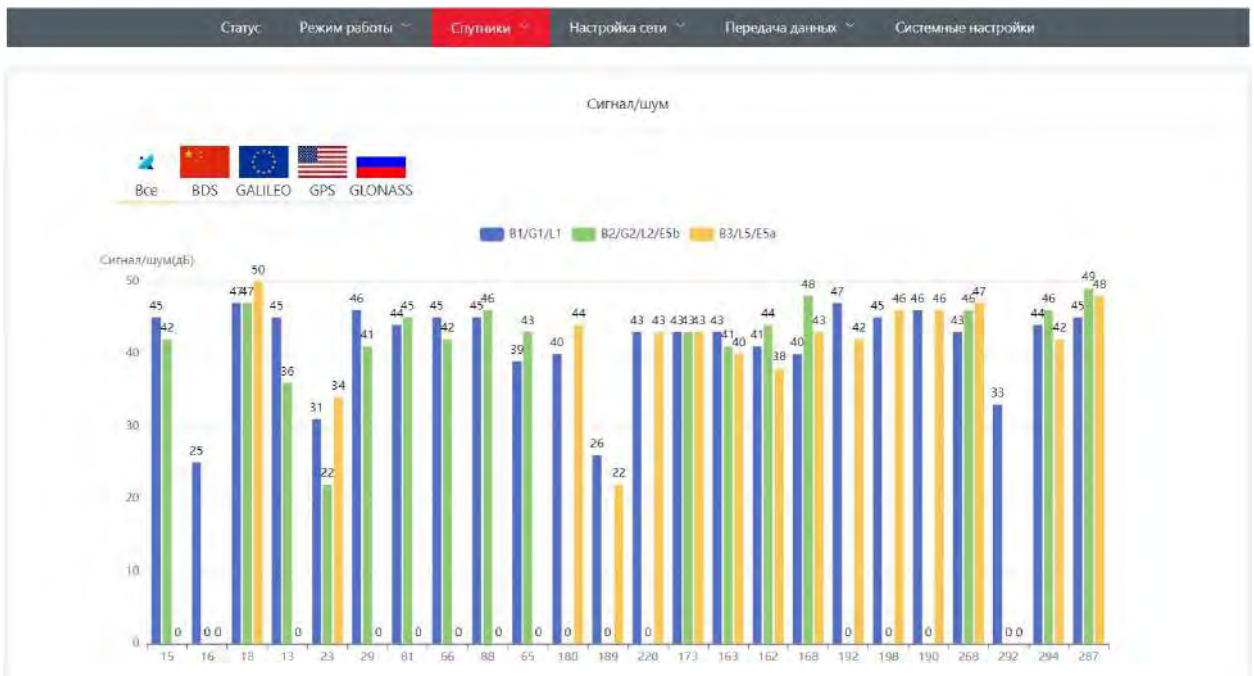
Угол отсечки 10

Запуск статик

Спутники

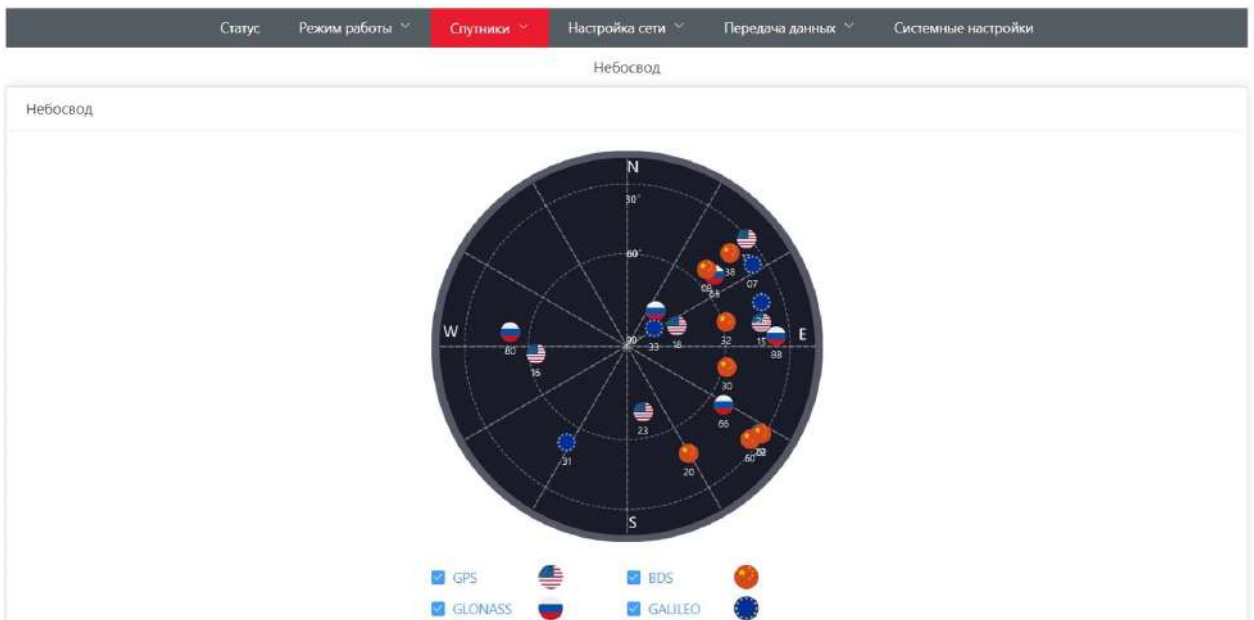
Сигнал/шум

В этом пункте меню отображена информация о соотношении сигнал/шум для каждой частоты отслеживаемых спутников.



Небосвод

В этом пункте меню отображена информация о расположении отслеживаемых спутников. Под небосводом можно включить/отключить отслеживание конкретной спутниковой группировки.



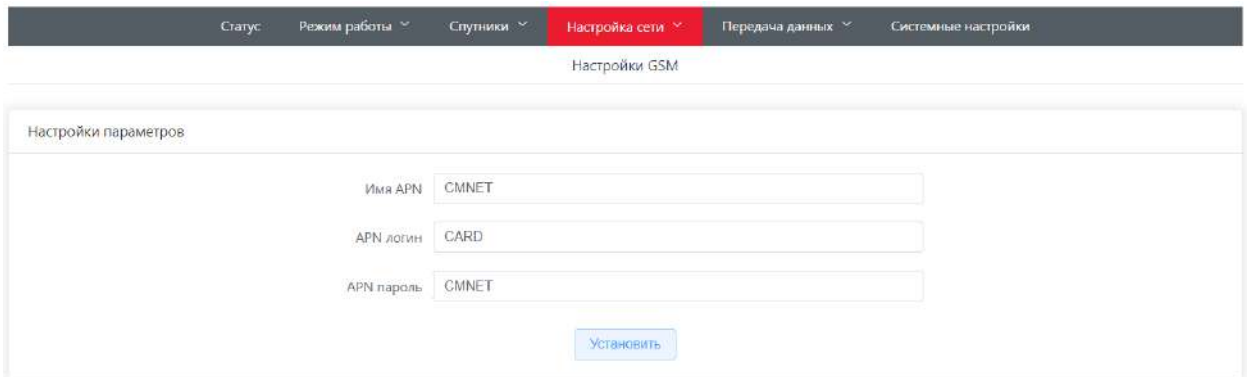
Настройка сети

Настройки APN

В данном пункте меню можно задать параметры APN для Вашего оператора связи. По умолчанию можете оставить настройки APN как на скриншоте ниже – с этими настройками корректно работает большинство операторов связи.

Эти настройки необходимы при использовании канала передачи данных GSM приемника, когда SIM-карта находится в приемнике.

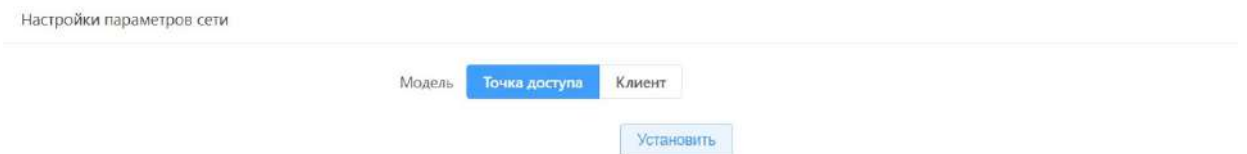
Перед использованием SIM-карты в приемнике убедитесь, что баланс положительный, есть доступ в сеть Интернет и Ваш оператор связи не ограничивает доступ в сеть Интернет для любых устройств на выбранном тарифном плане.



The screenshot shows the 'Настройка сети' (Network Settings) menu with the 'Настройки GSM' (GSM Settings) option selected. Below the menu, the 'Настройки параметров' (Parameter Settings) section is visible, containing three input fields: 'Имя APN' (APN Name) with the value 'CMNET', 'APN логин' (APN Login) with the value 'CARD', and 'APN пароль' (APN Password) with the value 'CMNET'. An 'Установить' (Set) button is located at the bottom of the form.

Настройки Wi-Fi

В данном пункте меню можно задать параметры работы сети Wi-Fi приемника. В режиме работы Wi-Fi Точка доступа приемник работает по умолчанию, к данной точке доступа можно выполнить подключение мобильными устройствами для доступа в web-интерфейс приемника.



The screenshot shows the 'Настройки параметров сети' (Network Parameter Settings) section. At the top, there are three tabs: 'Модель' (Model), 'Точка доступа' (Access Point), and 'Клиент' (Client). The 'Точка доступа' tab is currently selected and highlighted in blue. An 'Установить' (Set) button is located at the bottom of the form.

В режиме работы Wi-Fi Клиент приемник может выполнить подключение к роутеру для получения доступа в сеть Интернет, например, для вещания поправок по протоколу NTRIP в качестве базовой станции. Для настройки подключения введите название сети Wi-Fi (SSID), пароль сети, а также выберите тип шифрования сети, после чего Установите настройки.

Модель Точка доступа **Клиент**

SSID

Пароль

Шифрование WPA2-PSK

Статус Отключено

Установить Обновить

Передача данных

Статика

В данном пункте меню можно просмотреть файлы статических данных, имеющихся в памяти приемника, скачать их и удалить из памяти. Файлы статистики хранятся в отдельных папках, которые формируются согласно дате записи статистики. При заполнении внутренней памяти приемника файлами статистики новые данные будут записываться поверх более старых – то есть данные, записанные в память приемника ранее всего, будут очищены для записи новых файлов в случае нехватки памяти.

Статус Режим работы Спутники Настройка сети **Передача данных** Системные настройки

Файл

Путь: /sdcard/

<input type="checkbox"/>	Имя	Размер	Время	Операция
<input type="checkbox"/>	lost+found	16.00 KB	Jan 6 1980	Удалить
<input type="checkbox"/>	20240325	4.00 KB	Mar 25 18:51	Удалить
<input type="checkbox"/>	syslog	4.00 KB	May 6 19:27	Удалить

Удалить выбранное

TCP/IP

В данном пункте меню можно настроить вывод данных на сторонний сервер.

Статус Режим работы Спутники Настройка сети **Передача данных** Системные настройки

TCP/IP

Статус Данные Select IP-адрес Порт Установить

Статус Данные NMEA адрес Порт Установить

Статус Данные Дифференциальные данные адрес Порт Установить

Статус Данные 'Сырые' данные адрес Порт Установить

Статус Данные Select IP-адрес Порт Установить

Статус Данные Select IP-адрес Порт Установить

NTRIP клиент

Данный пункт меню задействуется при выборе режима работы ровер и канала передачи данных GSM приемника. Здесь можно задать следующие настройки:

- Включить/отключить передачу данных;
- IP-адрес и порт сети БС;
- Учетные данные для подключения к сети БС (логин/пароль);
- Наименование точки доступа (базовой станции для подключения).

The screenshot shows the 'NTRIP клиент' configuration page. At the top, there is a navigation bar with the following items: 'Статус', 'Режим работы', 'Спутники', 'Настройка сети', 'Передача данных' (highlighted in red), and 'Системные настройки'. The main content area is titled 'NTRIP клиент' and contains the following fields:

- Статус: Отключить (dropdown menu)
- IP-адрес: [text input field]
- Порт: [text input field]
- Логин: [text input field]
- Пароль: [text input field]
- Имя БС: Base (dropdown menu) and a 'Получить' button.

At the bottom of the form is a blue 'Установить' button.

NTRIP сервер

Данный пункт меню задействуется при выборе режима работы база и канала передачи данных GSM приемника. Здесь можно задать следующие настройки:

- Включить/отключить передачу данных;
- IP-адрес и порт сети БС;
- Учетные данные для подключения к сети БС (логин/пароль);
- Наименование точки доступа (базовой станции для вещания).

The screenshot shows the 'NTRIP сервер' configuration page. At the top, there is a navigation bar with the following items: 'Статус', 'Режим работы', 'Спутники', 'Настройка сети', 'Передача данных' (highlighted in red), and 'Системные настройки'. The main content area is titled 'NTRIP сервер' and contains the following fields:

- Статус: Включить (dropdown menu)
- IP-адрес: [text input field]
- Порт: [text input field]
- Логин: [text input field]
- Пароль: [text input field]
- Имя БС: Base (text input field)

At the bottom of the form is a blue 'Установить' button.

NTRIP кастер

Это компонент системы, отвечающий за коммутацию пакетов между базой и роверами. Данный пункт меню задействуется при запуске приемника в качестве сервера. Здесь можно задать следующие настройки:

- Включить/отключить передачу данных;
- Наименование точки доступа (базовой станции для вещания).

The screenshot shows the 'NTRIP кастер' configuration menu. At the top, there is a navigation bar with tabs: 'Статус', 'Режим работы', 'Спутники', 'Настройка сети', 'Передача данных' (highlighted in red), and 'Системные настройки'. Below the navigation bar, the title 'NTRIP кастер' is centered. The configuration area contains three input fields: 'Статус' with a dropdown menu set to 'Отключить', 'Порт' with a text input field containing '8000', and 'Имя БС' with a text input field containing 'Base'. At the bottom of the configuration area, there is a blue button labeled 'Установить'.

Вывод NMEA

Данный пункт меню отвечает за вывод данных с навигационной платы приемника. Если нет необходимости в изменении частоты выводимых данных – оставьте этот пункт меню без изменений.

The screenshot shows the 'Вывод NMEA' configuration menu. At the top, there is a navigation bar with tabs: 'Статус', 'Режим работы', 'Спутники', 'Настройка сети', 'Передача данных' (highlighted in red), and 'Системные настройки'. Below the navigation bar, the title 'Вывод NMEA' is centered. The configuration area contains eight dropdown menus arranged in two rows: 'GGA' (1Гц), 'RMC' (Отключено), 'VTG' (Отключено), 'ZDA' (1Гц) in the first row; and 'GSA' (1Гц), 'GST' (1Гц), 'GSV' (5с), 'STA' (Select) in the second row. At the bottom of the configuration area, there is a blue button labeled 'Установить'.

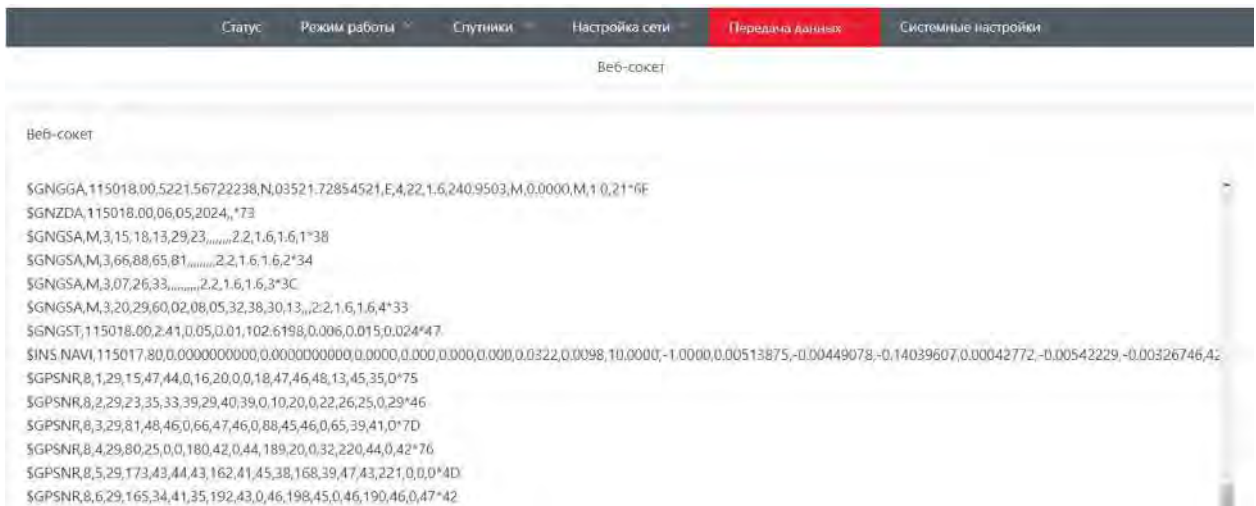
Системный журнал

В этом пункте меню отображена системная информация приемника, которая пишется в log-файл приемника.

The screenshot shows the 'Системный журнал' menu. At the top, there is a navigation bar with tabs: 'Статус', 'Режим работы', 'Спутники', 'Настройка сети', 'Передача данных' (highlighted in red), and 'Системные настройки'. Below the navigation bar, the title 'Системный журнал' is centered. The main area displays a list of log entries. The visible entries are:
D :Mcu [] (decode_gnss:1488)-->>mode: DISABLE,state: 0
D :Mcu [] (decode_gnss:1488)-->>mode: DISABLE,state: 0
D :Mcu [] (decode_gnss:1488)-->>mode: DISABLE,state: 0
D :at_help [] (write_atcmd:152)-->>Send AT: \x22AT+CSQ\x22, \iRet=8
D :at_help [] (write_atcmd:152)-->>Send AT: \x22AT+QSIMSTAT?\x22, \iRet=14
D :MCU_PROT [] (EC20SendHeart:390)-->Send Heart Data HEART,0,35552|7451296,4,1

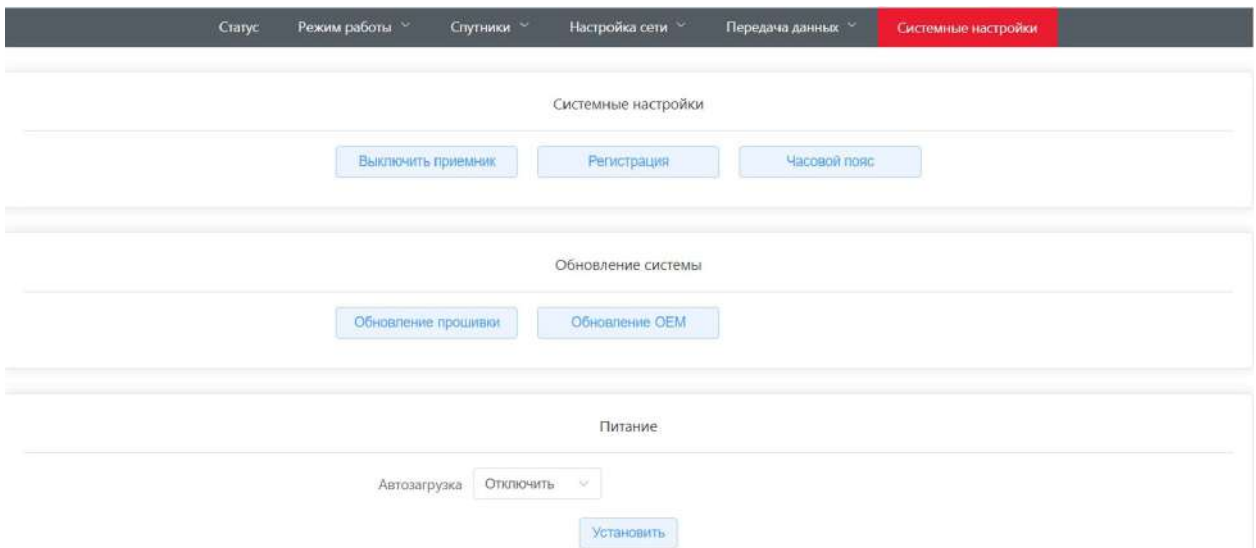
Веб-сокет

Данный пункт меню позволяет увидеть, какие данные NMEA выводятся с платы приемника.



Системные настройки

В данном пункте меню можно выполнить системные настройки, такие как выключение питания приемника, регистрация (активацию работы приемника), задание часового пояса работы приемника.



Помимо этого, можно выполнить обновление системы – прошивку МПО и OEM. Пожалуйста, не выполняйте обновления прошивок файлами, полученными не от компании ООО «АЛЬФАГЕО», либо не от сертифицированных дилеров. Использование неизвестных файлов в качестве прошивок может вывести оборудование из строя.

5. Особенности

AlphaGEO A5 – это ГНСС-приемник нового поколения, разработанный для любого геодезического проекта с использованием новейших разработок в области спутникового позиционирования, технологии измерения расстояний лазерным дальномером, а также с возможностью использования AIM- и AR-камер для выполнения съёмочно-разбивочных работ в режиме реального времени. Работа лазерного дальномера совместно с модулем IMU позволит выполнять измерения труднодоступных объектов с расстояния до 16 метров с высокой точностью, а применённые в данном приборе технологии спутникового позиционирования позволяют добиться стабильного приема спутникового сигнала в самых сложных условиях. Даже в густом лесу или городской застройке Вы можете быть уверенным в получении надежного фиксированного решения.

A5 оснащен OEM-платой нового поколения Unicorecomm UM980, отслеживающей все необходимые спутниковые группировки, такие как ГЛОНАСС, GPS, BDS, Galileo, QZSS и SBAS, обеспечивающей точными пространственными данными пользователей по всему миру. Имея 1408 универсальных каналов, приемник оснащен передовыми системами шумоподавления и выявления заведомо ложных сигналов, а также исключения зашумленных сигналов. Используя данный приемник, Вы сможете получать надежное и точное решение даже в самых сложных условиях отслеживания спутникового сигнала.

Приемник имеет самый новейший модуль IMU с быстрой инициализацией и частотой обновления данных 400 Гц, который также невосприимчив к магнитным помехам. Инициализация происходит мгновенно: просто активируйте использование IMU и пока Вы движетесь к съёмочному пикету, приемник будет готов к работе с наклоном. Экономя время на ненужных операциях, Вы повышаете комфорт и скорость выполнения своей работы. Диапазон компенсации наклона вехи позволяет выполнять съёмочно-разбивочные работы под углом до 120°.

Встроенный в приемник УКВ-модем широкого диапазона (410-470 МГц) мощностью 2 Вт позволит Вам осуществлять работу в режиме RTK на объектах, где нет мобильного интернета. Радиомодем работает как на прием, так и на передачу данных.

Приемник также оснащен GSM-модемом, Wi-Fi и Bluetooth. Быстрое Интернет-соединение гарантирует встроенный 4G GSM-модем, который ускоряет прием поправок с использованием всех телекоммуникационных сигналов и диапазонов. A5 служит точкой доступа Wi-Fi, поэтому пользователи с легкостью могут получать доступ, управлять состоянием, устанавливать конфигурацию или загружать данные статистики через веб-интерфейс приемника с помощью контроллера, компьютера, смартфона или другого устройства с поддержкой Wi-Fi без необходимости использования стороннего ПО или кабеля. Bluetooth приемника позволит оперативно обмениваться данными с контроллером на расстоянии до 50 метров.

Нашим инженерам удалось скомпоновать самые передовые технологии в небольшом корпусе и сохранить общий вес приемника 760 грамм. При этом A5 имеет ёмкий аккумулятор 7 000 mAh, уровень защиты от пыли и влаги IP67 и температурный диапазон эксплуатации от - 45°C до +75°C, что позволяет использовать данный приемник при любых погодных условиях.

Новейшая математика приема и обработки всех существующих и перспективных спутниковых сигналов, широкие коммуникационные возможности, поддержка всех режимов работы и отличные эксплуатационные свойства AlphaGEO A5 позволят с легкостью выполнить любую стоящую перед Вами задачу.

6. Технические характеристики ГНСС-приемника AlphaGEO A5

Общие характеристики	Отслеживаемые частоты	ГЛОНАСС: L1, L2, L3; GPS: L1 C/A, L1C, L2C, L2P(Y), L5; BDS: B1I, B2I, B3I, B1C, B2a, B2b; Galileo: E1, E5a, E5b, E6; QZSS: L1, L2, L5, L6; SBAS: WAAS, EGNOS, MSAS, GAGAN, СДКМ
	Каналы	1408 универсальных каналов
	Скорость инициализации	«Холодный» старт: ≤ 30 сек; «Горячий» старт: ≤ 3 сек.
	Надежность инициализации	$\geq 99,99\%$
	Точность времени	20 нс
Позиционирование	Точность измерений (СКО)	Статика: - в плане: $2,5+0,5 \cdot 10^{-6} \cdot L$; - по высоте: $5,0+0,5 \cdot 10^{-6} \cdot L$
		Кинематика в реальном времени (RTK): - в плане: $5,0+0,5 \cdot 10^{-6} \cdot L$; - по высоте: $10,0+0,8 \cdot 10^{-6} \cdot L$
		RTK с использованием IMU: - в плане: $5,0+0,5 \cdot 10^{-6} \cdot L+0,2 \cdot \alpha$; - по высоте: $10,0+0,8 \cdot 10^{-6} \cdot L+0,2 \cdot \alpha$
		RTK с использованием IMU и лазерного дальномера: - в плане: $5,0+0,5 \cdot 10^{-6} \cdot L+0,2 \cdot \alpha+5,0 \cdot S$; - по высоте: $10,0+0,8 \cdot 10^{-6} \cdot L+0,2 \cdot \alpha+5,0 \cdot S$
		Дифференциальный кодовый (DGNSS): - в плане: $250,0+1,0 \cdot 10^{-6} \cdot L$; - по высоте: $500,0+1,0 \cdot 10^{-6} \cdot L$
		Автономный: - в плане: 6000,0; - по высоте: 6000,0

	где L – измеряемая длина в мм, α – угол наклона приемника в градусах S – расстояние, измеренное с использованием встроенного лазерного дальномера в метрах	
	Коррекция наклона	Инерциальный датчик коррекции наклона (IMU) 400Гц
	Угол компенсации IMU	До 120°
	Класс встроенного лазерного дальномера	Laser class I (IEC60825-1)
	Дальность измерений	До 16м
Камеры	Дополненная реальность, AR-камера	5 МП камера, широкоугольная
	Вспомогательная для лазера, АИМ-камера	5 МП камера, широкоугольная
Связь и ввод/вывод данных	Коммуникационные возможности	USB Type-C; LEMO 5-pin; Слот для Nano-SIM карты; Web-интерфейс
	Беспроводная связь	Bluetooth 5.2, BLE; Wi-Fi 802.11 b/g
	GSM-модем	Встроенный 4G LTE модем; Прием и передача данных
	УКВ-модем	Встроенный УКВ-модем; Прием и передача данных (RX/TX); Диапазон частот 410-470 МГц; Внешняя УКВ-антенна SMA.
	Вывод координат	NMEA-0183
	Частота вывода данных	До 5 Гц; До 20 Гц опционально
	Формат данных	RTCM2.X, RTCM3.X
	Встроенная память	64 Гб, поддержка циклической записи данных
Электрические характеристики	Аккумулятор	Li-Ion, встроенный, 7000mAh/7.4V
	Время непрерывной работы	≥7 часов в режиме базы; ≥12 часов в режиме RTK; ≥15 часов в режиме статики
	Интерфейс питания	USB Type-C 5V/2A
	Внешнее питание	LEMO 5-pin 9-24V, DC
Аппаратные характеристики	Материал корпуса	Магнийевый сплав
	Размеры	120*72 мм (без учета разъема крепления вехи 20 мм)
	Вес	760 г
	Пыле-влагозащита	Стандарт IP67
	Влажность	100%

	Ударостойкость	Падение с высоты до 2-х метров
	Защита от вибрационных воздействий	Стандарт MIL-STD-810G
	Температура работы	От -45°C до +75°C
	Температура хранения	От -55°C до +85°C
Взаимодействие	Кнопки	Кнопка питания; Кнопка возврата к заводским настройкам
	Индикаторы	- спутники; - данные; - питание.