

SSI-NS207

Руководство

1. Описание интерфейса

1.1 Обзор

Серия SSI-NS207 включает основной интерфейс, вспомогательный интерфейс и интерфейс антенны. Основной интерфейс используется для питания и связи RS232, вспомогательный интерфейс используется для связи RS422, RS485, CAN и синхронизации, а интерфейс антенны используется для подключения внешней антенны к встроенному двухчастотному GNSS приемнику.

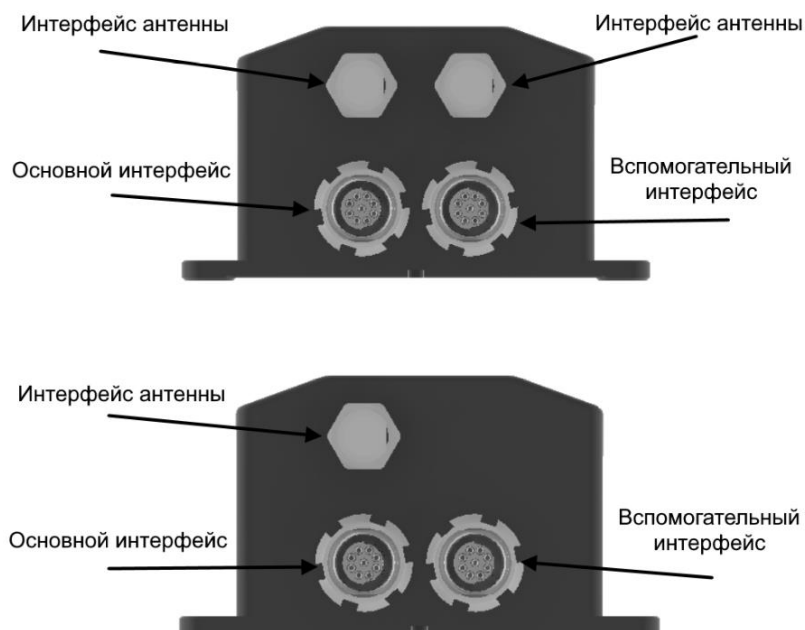


Рисунок 1. Описание интерфейсов модуля (SSI-NS207B сверху, SSI-NS207A снизу)

1.2 Описание разъемов

1.2.1 Основной интерфейс

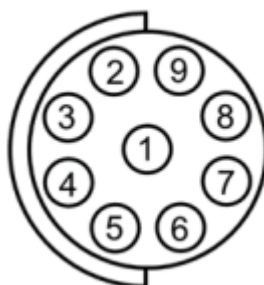


Рисунок 2. Конфигурация основного интерфейса

Таблица 1. Описание контактов основного интерфейса

Номер контакта	Обозначение	Описание
1	GND	Земля
2	RS232-TXD1	Выход RS232
3	RS232-RXD1	Вход RS232
4	VIN	Напряжение питания
5	RST	Сброс
6	SYNC IN	Канал синхронизации вход
7	SYNC OUT	Канал синхронизации выход
8	RS232-RTK-TXD	Выходной контакт RTK (RS232)
9	RS232-RTK-RXD	Вход RTK (RS232)

1.2.2 Дополнительный интерфейс

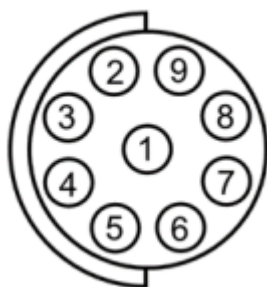


Рисунок 3. Конфигурация дополнительного интерфейса

Таблица 2. Описание контактов вспомогательного интерфейса

Номер контакта	Обозначение	Описание
1	GND	Земля
2	RS485-A/RS422-RXD+	RS485-A - контакт для приема данных при использовании RS485 протокола связи. RS422 - контакт для приема данных при использовании RS422 протокола связи.
3	RS485-B/RS422-RXD-	RS485-B - контакт для передачи данных при использовании RS485 протокола связи. RS422 - контакт для передачи данных при использовании RS422 протокола связи.
4	CAN-H	Модуль CAN, входная и выходная клемма высокого напряжения, CAN-H.
5	CAN-L	Модуль CAN входной вход низкого напряжения, CAN-L
6	RS232-TXD2	Выходной вывод сигнала синхронизации, уровень RS232
7	RS232-RXD2	Входной контакт сигнала синхронизации, уровень RS232
8	RS422-TXD+	положительный выходной пин для передачи данных при использовании RS422 протокола связи.
9	RS422-TXD-	отрицательный выходной пин для передачи данных при использовании RS422 протокола связи.

3. Описание комплектующих

3.1 Обзор

Для облегчения использования и оценки продукта представлена следующая информация о дополнительных аксессуарах для выбора пользователей.

Таблица 3. Дополнительные аксессуары

Номер	Название	Описание
1	Провод с полным набором контактов	Для использования и оценки продукта, подключите основные и дополнительные интерфейсы, разведя контакты по одному на каждый.
2	RS232 – кабель 0.85М	Для оценки продукта, пины продукта выводятся посредством интерфейса DB9.
3	Антенный интерфейс 5 м	Для использования и оценки продукта, подключите его к антенному разъему продукта.
4	RS232 в USB адаптер для последовательного порта	Совместно с RS232 кабелем, разделенным на 3 линии, может использоваться для подключения к компьютеру.
5	USB в DC2.1 адаптер (переходник)	Совместно с RS232 кабелем, разделенным на 3 линии, может использоваться для подачи питания на продукт.

3.2 Провод с полным набором контактов 3 м

Провод длиной 3 метра, с одним концом, совместимым с основным интерфейсом с авиационным штекером, который можно прямо подключить к SSI-NS207, а другим концом - голый провод с номерными метками, соответствующими контактам основного интерфейса.



Рисунок 4. Кабель CA-YIS-3M

3.3 RS232 – кабель

Провод со всеми контактами длиной 0.85 метра, с одним концом, совместимым с основным интерфейсом с авиационным штекером, который можно прямо подключить к системе комбинированной навигации, а другим концом - 2 стандартных гнезда DB9 (предусмотрены гайки), с надписями RTK и MAIN, и один разъем DC, соответствующий стандартному разъему DC2.1. Определение контактов для 2 гнезд DB9 приведено ниже:

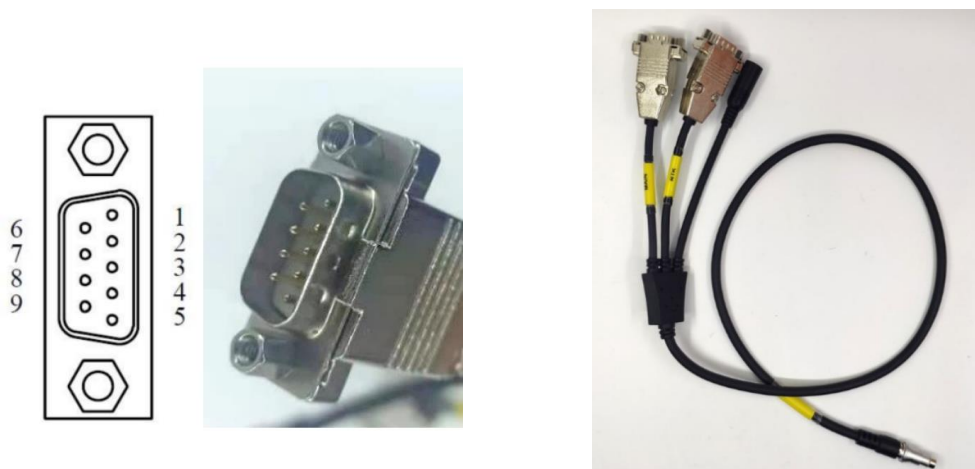

Рисунок 5. Кабель RS-232

Таблица 4. Описание контактов кабеля RS-232

DB9 (RTK)		DB9 (основной)	
1	NC	1	SYNC IN
2	RS232 RX	2	RS232 RX
3	RS232 TX	3	RS232 TX
4	NC	4	SYNC OUT
5	GND	5	GND
6-9	NC	6-9	NC

3.4 Интерфейс антенны

Измерение антенны для подключения к интерфейсу антенны SSI-NS207, снабженной 5-метровым питающим кабелем. Разъем питающего кабеля является SMA и может быть непосредственно подключен к системе комбинированной навигации.


Рисунок 6. Антенна ANT-SURV-5M

Таблица 5. Описание антенны

Характеристики		Показатели
Антенна	Частоты	GPS L1/L2/L5 ГЛОНАСС G1/G2/G3 COMPASS B1/B2/B3 Galileo E1/L1/E2/E5a/E5b/E6
	Поляризация	RHCP
	Соотношение осей	<3 дБ
	V.S.W.R	< 1.5
	Пиковое усиление	> 5 дБ
	Сопrotивление	50 Ом
	Ошибка фазового центра	± 2 мм
	Горизонтальный угол охвата	360°
LNA	Усиление	40 ± 2 дБ
	Показатель шума	<1.5 дБ
	Колебания полосы пропускания	± 1 дБ
	Напряжение питания	3~12 В DC
	Ток питания	<50 мА
	V.S.W.R.	< 2.0

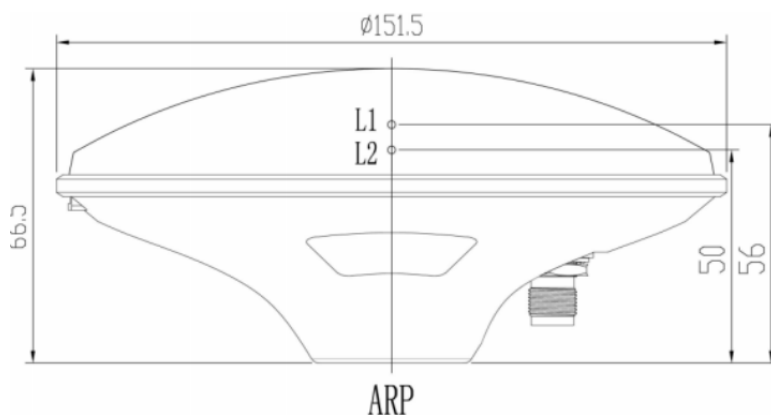


Рисунок 7. Габаритные размеры антенны

3.5 Кабель питания (USB к DC2.1)

Серия SSI-NS207 использует постоянное напряжение питания от 5 до 36 В. Кабель питания (USB к разъему DC2.1) имеет разъем DC с тремя проводниками. На USB-конце кабеля питание может поступать от компьютера через USB-порт, от портативного зарядного устройства и других портативных устройств для зарядки. При использовании питания от компьютера через USB необходимо убедиться, что USB-порт способен выдавать ток 500 мА.



Рисунок 8. Кабель питания USB к DC2.1

3.6 Кабель RS232 к USB для передачи данных через последовательный порт (DB9 к USB)

Кабель (DB9 к USB) - это кабель, который преобразует сигналы RS232 в USB для передачи данных через последовательный порт. Один конец кабеля имеет разъем DB9 с винтовыми контактами, а другой конец имеет разъем USB.



Рисунок 9. Кабель RS232 к USB

4. Создание аппаратной среды

Настройка аппаратной среды:

Для правильной работы SSI-NS207 требуется следующее подключение:

- Питание (обязательное): обеспечение питания устройства
- Антенна (обязательное): обеспечение правильного получения информации о местоположении устройства
- Коммуникационный интерфейс: выбор любого доступного интерфейса (RS232, RS422, RS485, CAN) для вывода данных устройства
- RTK-интерфейс: при необходимости миллиметровой точности позиционирования необходимо подключить RTK-интерфейс и передавать устройству RTK-информацию. В противном случае, точность позиционирования устройства будет ограничена на уровне одной точки.
- Для быстрой оценки удобно использовать следующую схему подключения. Способы подключения данного продукта не ограничиваются следующими схемами:

4.1 Вариант 1: Если доступны только комплектующие кабели с полным набором контактов и получением RTK сигнала с ПК.

В случае, когда доступны только комплектующие кабели с полным набором контактов и и передачей RTK сигнала на ПК, требуется подготовить два модуля RS232 к USB, как показано на рисунке ниже:



Рисунок 10. USB адаптер

Таблица 6. Описание модуля RS232 к USB

Номер основного интерфейса	Описание	Интерфейс модуля RS232 к USB
4	VIN	Модуль 1 5V
1	GND	Модуль 1 GND
2	RS232-TXD1	Модуль 1 RX
3	RS232-RXD1	Модуль 1 TX
8	RS232-RTK-TXD	Модуль 2 RX
9	RS232-RTK-RXD	Модуль 2 TX

После завершения подключения, схема подключения выглядит следующим образом.

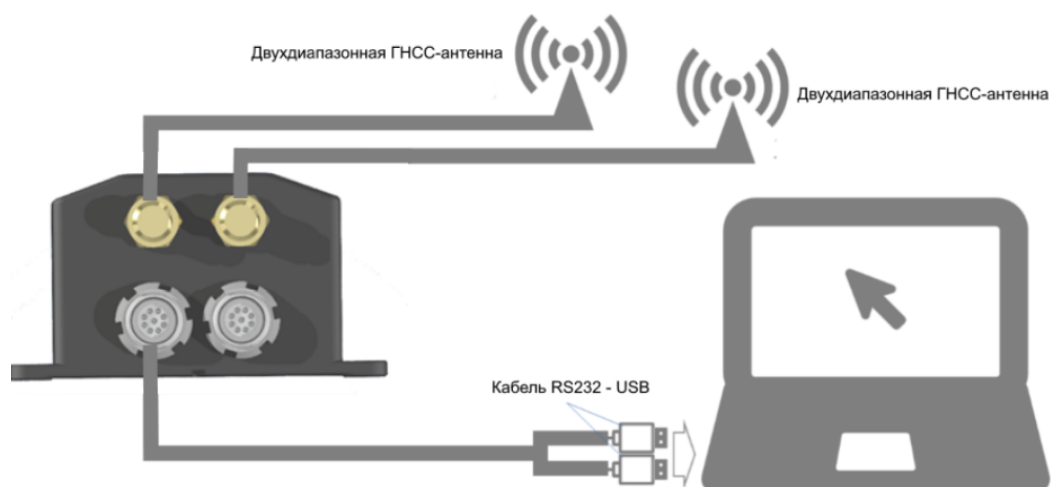


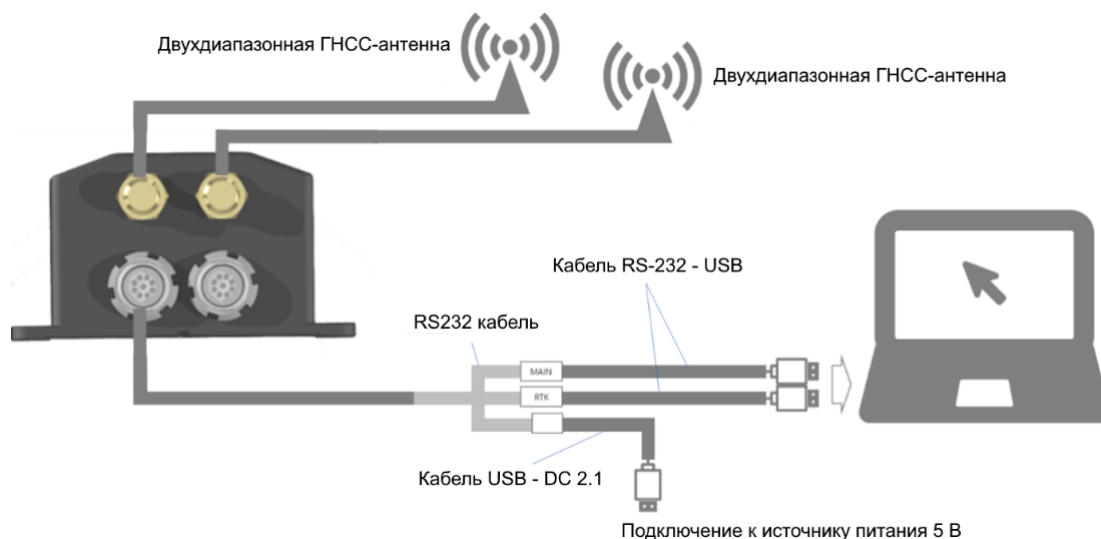
Рисунок 11. Схема подключения

4.2 Вариант 2: Если доступны комплектующие кабель с одним разъемом, разделенным на три провода, и получением RTK сигнала с ПК.

Рекомендуется использование следующих компонентов:

- RS232 кабель с одним разъемом, разделенным на три линии × 1
- USB кабель с разъемом DC2.1 × 1
- Конвертер RS232 к USB (USB to RS232) × 2

Следуйте приведенной ниже схеме подключения для сбора информации о местоположении устройства на компьютере.

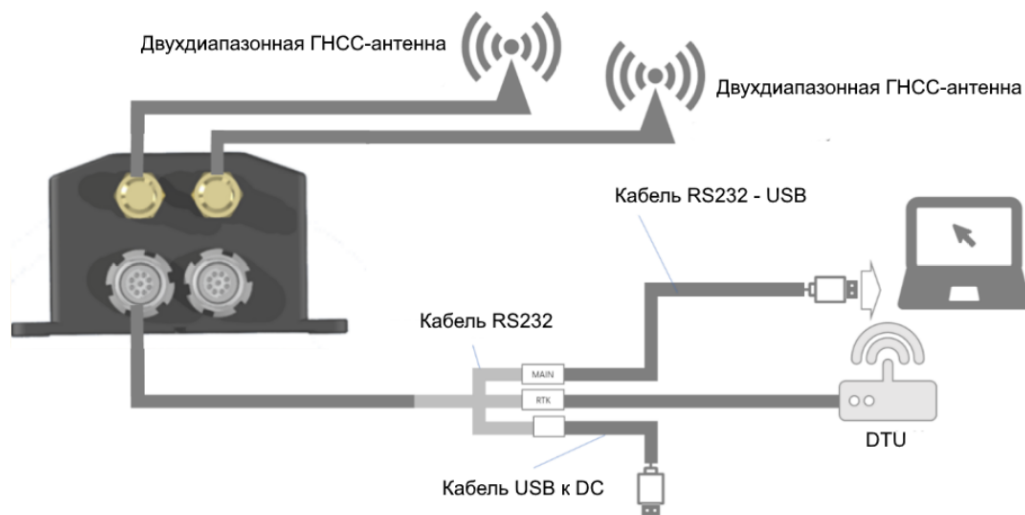

Рисунок 12. Схема подключения

4.3 Вариант 3: Если доступна комплектующая кабель с одним разъемом, разделенным на три провода, и получением RTK сигнала с DTU.

Рекомендуется использование следующих компонентов

- RS232 кабель с одним разъемом, разделенным на три линии × 1
- USB кабель с разъемом DC2.1 × 1
- Конвертер RS232 к USB (USB to RS232) × 1
- Набор DTU (включая основное устройство DTU, 4G-антенну, кабель DTU для последовательного порта; дополнительно приобретайте 4G-карту с трафиком)

Следуйте приведенной ниже схеме для подключения и использования RTK-сигнала от устройства DTU для сбора информации о местоположении устройства на компьютере.


Рисунок 13. Схема подключения

5. Установка и монтаж устройства

5.1 Установка основной системы

Пользователь должен установить SSI-NS207 и надежно закрепить его к кузову автомобиля, предпочтительно вблизи центра автомобиля. Ось X должна указывать в направлении движения автомобиля. Ось Z должна указывать вертикально вверх. Плоскость XY должна быть параллельной кузову автомобиля.

5.2 Установка двух антенн

SSI-NS207B поддерживает два варианта установки антенн: с одной антенной и с двумя антеннами. Рекомендуется использовать две антенны для более быстрой инициализации и перехода системы в состояние комбинированной навигации. Направление подключения двух антенн совпадать с направлением движения транспортного средства или быть перпендикулярным к нему. При установке антенн необходимо учесть следующие моменты:

1. Главная антенна 1 используется в основном для определения местоположения спутника и требует измерения металлического рычага между главной антенной 1 и SSI-NS207B. Рычаг - это вектор от центра SSI-NS207B до фазового центра главной антенны 1. Для достижения наилучшей точности позиционирования требуется точное компенсирование рычага. Рычаг измеряется в системе IMU, как показано на рисунке 14 (а) в качестве примера, рычаг $[-1.5 \ -0.5 \ 0]$ (единицы: м). Положительные значения берутся вдоль положительной оси X, отрицательные значения берутся вдоль отрицательных осей Y и Z.

2. Вспомогательная антенна 2 используется в основном для двойного измерения направления. Главная и вспомогательная антенны должны быть в одной плоскости, а вспомогательная антенна 2 должна быть перед главной антенной 1. По умолчанию установка антенн выглядит, как показано на рисунке 14 (а), где линия соединения между главной и вспомогательной антеннами перпендикулярна оси автомобиля. Если установка двух антенн отличается от изображенной на рисунке 14 (а), например, как показано на рисунке 14 (б), необходимо измерить угол между линией, соединяющей фазовые центры главной и вспомогательной антенн, и осью автомобиля. Угол измеряется по часовой стрелке, с положительным направлением, и записывается в память системы. Например, на рисунке 14 (б) угол установки двух антенн составляет 0° .

3. Расстояние между главной и вспомогательной антеннами должно быть измерено. По умолчанию установка антенн выглядит, как показано на рисунке 14 (а), где расстояние между двумя антеннами составляет 1 метр. Чем больше расстояние между двумя антеннами, тем лучше. Если расстояние между антеннами изменяется, необходимо точно измерить расстояние между фазовыми центрами главной и вспомогательной антенн и записать его в память системы.

4. Для достижения наилучших результатов в ориентации двух антенн, главная и вспомогательная антенны должны быть жестко закреплены к носителю, чтобы исключить смещения антенн при движении носителя. Также обе антенны должны иметь одинаковую модель и быть ориентированы в одном направлении, а также быть расположены на одной базовой плоскости.

5. Если система подключена только к одной антенне, необходимо гарантировать подключение главной антенны к SSI-NS207B. Метод измерения рычага для главной антенны при использовании одной антенны такой же, как и при измерении рычага для главной антенны 1 при использовании двух антенн.

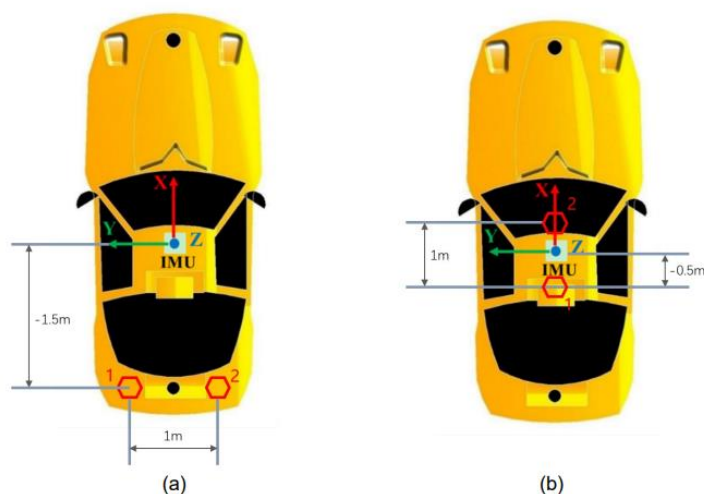


Рисунок 14. Расположение модуля в транспортном средстве

Внимание:

При использовании двух антенн необходимо учитывать правильную установку. По умолчанию угол между двумя антеннами составляет 90° , а базовая линия имеет длину 1 метр. Если фактическая установка отличается от настроек по умолчанию, необходимо настроить систему соответствующим образом, чтобы обеспечить правильную работу системы при инициализации и избежать ошибочного вывода данных.

5.2.1 Инструкция по установке длины плеча.

5.2.1.1 Описание

Значение для длины плеча представляет собой векторное расстояние от центра IMU до центра основной антенны. Поскольку пользователям требуется высокая точность в реальных условиях использования, неправильная настройка значения для длины плеча может привести к неправильным выходным данным продукта. Рекомендуется настроить значение для длины плеча перед использованием для повышения точности продукта. Чтобы обеспечить лучшее использование продукта, предоставляется команда и инструкции для изменения значения длины плеча.

5.2.1.2. Длина плеча

Длина плеча представляет собой вектор от центра IMU до фазового центра основной антенны 1. При выполнении комбинированной навигационной обработки системы необходимо точно компенсировать длину плеча для достижения оптимальной точности позиционирования. Длина плеча измеряется в системе координат IMU. Например, на левой части изображения значение для длины плеча составляет $[-1.5, -0.5, 0]$, а на правой части значение для длины плеча составляет $[-0.5, 0, 0]$ (в единицах измерения метров, положительное значение берется вдоль положительной оси X, отрицательное значение берется вдоль отрицательной оси Y и Z).

5.2.1.3 Команды

/* Установить длину плеча 0.0, 0.0, 0.0 (по умолчанию)

59 53 05 42 00 09 06 00 00 00 00 00 00 56 3d

/* Установить длину плеча 0.1, 0.2, 0.3

59 53 05 42 00 09 06 0a 00 14 00 1e 00 92 05

/* Установить длину плеча -1.5, 0.5, 0

59 53 05 42 00 09 06 6a ff 32 00 00 00 f1 7c

Успешный ответ на установку: 59 53 05 0A 00 00 0F 32 (Рекомендуется сначала отключить

все данные вывода)

Запрос настройки длины плеча: 59 53 05 08 00 09 16 35

Результат запроса: 59 53 05 40 00 09 06 6A FF 32 00 00 00 EF 68 (Длина плеча установлена как -1.5, 0.5, 0)

5.2.1.4. Описание команды

Пример настройки длины плеча -1.5, 0.5, 0 (в единицах измерения метров):

59 53 05 42 00 09 06 6a ff 32 00 00 00 f1 7c

59 53: Заголовок кадра

05: Запись калибровочных параметров

42 00: Записать во флэш-память, длина данных - 8 байт

09: Установить значение длины плеча

06: Длина данных для значения длины плеча - 6 байт

6a ff: Компонента расстояния от центра IMU до центра основной антенны по оси x, со значением $0\text{xff}6a * 0.01 = -1.5$

32 00: Компонента расстояния от центра IMU до центра основной антенны по оси y, со значением $0\text{x}0032 * 0.01 = 0.5$

00 00: Компонента расстояния от центра IMU до центра основной антенны по оси z, со значением $0\text{x}0000 * 0.01 = 0$

f1 7c: Контрольная сумма данных.

Разъяснение значения результата запроса (пример выше):

59 53 05 40 00 09 06 6A FF 32 00 00 00 EF 68

40 00: Длина данных - 8 байт

Остальное объяснение аналогично предыдущему.

Метод вычисления контрольной суммы

Полный фрейм данных должен содержать контрольную сумму. Вычисление контрольной суммы выполняется от поля TID до последнего байта сообщения, как показано на приведенной ниже таблице и графике. Формула расчета приведена в следующем примере.

HD1	HD2	CLASS	ID	LEN	MESSAGE	CK1	CK2
0x59	0x53		(2:0)	(15:3)	(LEN bytes)		

Предполагая, что в диапазоне проверки имеется N байт (буфер[N]), формула расчета выглядит следующим образом :

```
CK1 = 0; CK2 = 0;
For(i=0;i<N;i++)
{
    CK1 = CK1 + buffer[i];
    CK2 = CK2 + CK1;
}
```

5.2.2 Инструкция по установке углов установки.

5.2.2.1 Объяснение

Установочный угол представляет собой угол между линией, соединяющей фазовые центры главной и вспомогательной антенн, и продольной осью автомобиля. При реальном использовании продукта пользователи сталкиваются с невозможностью полного совпадения оси x с продольной осью автомобиля, что может привести к неполной точности выходных данных. Рекомендуется задать установочный угол перед использованием для повышения точности продукта. Чтобы предоставить пользователям наилучший опыт использования продукта, здесь предоставляются команды и инструкции по изменению установочного угла.

5.2.2.2 Введение в установочный угол

Установка угла требует измерения угла между линией, соединяющей фазовые центры главной и вспомогательной антенн, и продольной осью автомобиля. Затем проводится расчет и запись угла в систему.

В случае по умолчанию, как показано на рисунке а, линия, соединяющая главную и вспомогательную антенны, перпендикулярна продольной оси автомобиля, и установочный угол составляет 90°. Например, на рисунке b, угол установки антенны составляет 0°. (Главная антенна 1, вспомогательная антенна 2)

5.2.2.3 Команды

/* Установить установочный угол для двух антенн, 90°

59 53 05 22 00 14 02 28 23 88 b8

/* Установить установочный угол для двух антенн, 0°

59 53 05 22 00 14 02 00 00 3d 45

/* Установить установочный угол для двух антенн, 180°

59 53 05 22 00 14 02 50 46 d3 2b

Успешный ответ на установку: 59 53 05 0A 00 00 0F 32 (Рекомендуется сначала отключить все данные вывода)

Запрос настройки установочного угла: 59 53 05 08 00 14 21 40

Результат запроса: 59 53 05 20 00 14 02 28 23 86 AC (По умолчанию 90°)

Метод вычисления контрольной суммы

Полный фрейм данных должен содержать контрольную сумму. Вычисление контрольной суммы выполняется от поля TID до последнего байта сообщения, как показано на приведенной ниже таблице и графике. Формула расчета приведена в следующем примере.

HD1	HD2	CLASS	ID	LEN	MESSAGE	CK1	CK2
0x59	0x53		(2:0)	(15:3)	(LEN bytes)		

Предполагая, что в диапазоне проверки имеется N байт (буфер[N]), формула расчета выглядит следующим образом :

```
CK1 = 0; CK2 = 0;
For(i=0;i<N;i++)
{
    CK1 = CK1 + buffer[i];
    CK2 = CK2 + CK1;
}
```

5.3 Инициализация системы

SSI-NS207 требуется провести инициализацию системы для достижения стабильного состояния комбинированного позиционирования. Если система не была инициализирована, информация о положении будет соответствовать исходному положению системы инерциальной навигации, и точность ориентации и скорости не может быть гарантирована. Начальный угол курса будет равен 0° при включении питания.

Динамическая инициализация с одной антенной: При подключении только одной антенны (подключена к основному разъему), система SSI-NS207A и SSI-NS207B требует, чтобы система оставалась в стабильном состоянии после включения в течение некоторого времени, затем, при хороших сигналах спутников, двигалась со скоростью более 10 км/ч в течение 5 секунд, или двигалась со скоростью более 1 м/с в режиме фиксированного решения, чтобы завершить инициализацию. Инициализация должна быть выполнена с движением вдоль оси X. После завершения инициализации система может перейти в стабильное комбинированное позиционирование примерно через 1-3 минуты.

Инициализация с двумя антеннами: При подключении двух антенн (с правильной настройкой базовой линии и угла установки двух антенн), при хороших сигналах спутников и правильной конфигурации системы, система SSI-NS207B может завершить инициализацию на месте.

Кроме того, SSI-NS207B с двумя антеннами может выполнять инициализацию по обоим условиям одновременно. Любое из этих двух условий может быть использовано для инициализации системы.

Таблица 36

	SSI-NS207A	SSI-NS207B
Динамическая инициализация одной антенны	✓	✓
Инициализация двойной антенны		✓

Чтобы обеспечить оптимальную точность позиционирования и ориентации при использовании SSI-NS207, следует обратить внимание на следующие моменты:

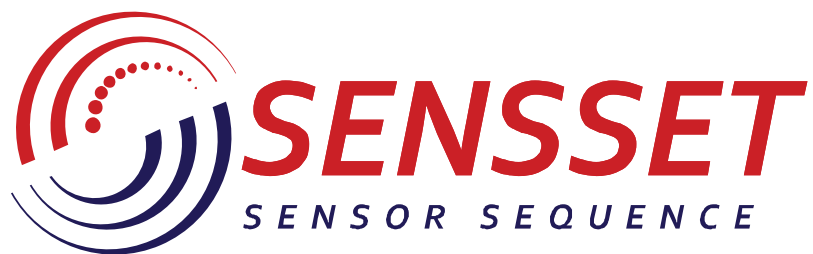
1. При установке модуля SSI-NS207 следует обеспечить согласованность с системой координат автомобиля и держать углы установки (Pitch/Roll) в пределах 1° .

2. После включения питания SSI-NS207 рекомендуется оставить автомобиль неподвижным в течение 5 минут перед началом движения. Во время стоянки следует избегать сильных вибраций автомобиля.

3. Перед въездом в области с плохим сигналом спутниковой навигации, такие как участки с деревьями, подвесными дорогами или туннелями, рекомендуется проехать 1-3 минуты на открытой дороге, поддерживая определенную скорость (более 10 км/ч) и сделать 2-3 поворота или перестроения, чтобы избежать продолжительного прямолинейного движения.

4. После въезда автомобиля в зону ослабленного сигнала спутниковой навигации, рекомендуется сохранять стабильную скорость и избегать резкого торможения или резких поворотов.

Эти рекомендации помогут обеспечить оптимальную работу SSI-NS207 и получить наилучшую точность работы системы позиционирования и ориентации.



www.sensset.ru

8 (812) 309-58-32 доб. 150
info@sensset.ru

198099, г. Санкт-Петербург
ул. Калинина, дом 2, корпус 4, литера А.



Development, production and supply of high-tech sensors