ГНСС модули GeoS®

Бинарный протокол обмена

Версия 4.0

ООО ДЦ «ГЕОСТАР НАВИГАЦИЯ»
Москва, 2022

Оглавление

1 Перечень принятых сокращений 7

2 Формат сообщений 8

3 Нумерация КА 9

4 Выходные сообщения 10

4.1 0x00: Сообщение GALILEO SAR RLM 13
4.2 0x08, 0x98: Альманах GALILEO 13
4.3 0x0A, 0x9A: Эфемериды GALILEO 14
4.4 0x0E, 0xAE: Эфемериды SBAS 15
4.5 0x10: Измерительная информация каналов 15
4.6 0x11: Строка навигационного кадра GPS 17
4.7 0x12: Строка навигационного кадра ГЛОНАСС 18
4.8 0x13: Вектор состояния НЗ 19
4.9 0x14: Временные параметры 19
4.10 0x15: Географические координаты: расширенный набор данных 20
4.11 0x16: Сообщение SBAS 20
4.12 0x17: Строка навигационного кадра GALILEO 21
4.13 0x18, 0x88: Альманах GPS/QZSS 21
4.14 0x19, 0x89: Альманах ГЛОНАСС 22
4.15 0x1A, 0x8A: Эфемериды GPS/QZSS 22
4.16 0x1B, 0x8B: Эфемериды ГЛОНАСС 23
4.17 0x1C, 0x9C: Параметры ионосферы GPS 24
4.18 0x1D, 0x9D: Параметры временной привязки GPS 26
4.19 0x1E, 0x9E: Параметры временной привязки ГЛОНАСС 26
4.20 0x1F, 0x9F: Параметры временной привязки GALILEO 26
4.21 0x20: Географические координаты: базовый набор данных 27
4.22 0x21: Текущая телеметрия приемника 30
4.22.1 0x21: Текущая телеметрия приемника (GeoS-5 RTK) 32
4.23 0x22: Видимые/Активные КА 35
4.24 0x23: Выходные данные RTK: геоцентрические координаты 37
4.25 0x24: Выходные данные RTK: географические координаты 37
4.26 0x25: Выходные данные RTK: геоцентрические координаты базовой линии 38
4.27 0x26: Статистика приема дифференциальных поправок 38
4.28 0x3E: Сообщение по включению приемника 39
4.29 0x3F: Подтверждение/Ошибка при приеме данных 39
4.30 0x80: Опорные ECEF координаты 39
4.31 0x81: Параметры последовательных портов 40
4.32 0x82: Режим работы приемника 40
4.33 0x83: Параметры для решения НЗ 41
4.34 0x84: Темп выдачи выходных данных 42
4.35 0x85: Параметры DGNSS 42
4.36 0x86: Параметры SBAS 42

4.37 0x87: Параметры режимов энергосбережения ... 43
4.38 0x8C: Параметры 1PPS ... 43
4.39 0x8D: Статус КА при решении НЗ ... 44
4.40 0x8E: Конфигурация NMEA протокола ... 44
4.41 0x8F: Маска выходных бинарных сообщений ... 44
4.42 0x90: Тип информационного протокола ... 45
4.43 0x93: Смещение локального времени, Leap Second ... 45
4.44 0x94: Система координат ... 45
4.45 0x95: Конфигурация приемника ... 46
4.46 0xAF: Принятые параметры базовой станции ... 49
4.47 0xB0: Параметры антенны RTK приемника ... 49
4.48 0xB1: Параметры RTK приемника ... 50
4.49 0xB2: Конфигурация дифференциальных поправок базовой станции ... 50
4.50 0xB3: Параметры RTK ядра ... 51
4.51 0xB4: Расширенные параметры RTK ядра ... 51
4.52 0xC1: Тип приемника и версия ПО ... 52
4.53 0xC3: Статус сохранения альманахов и конфигурации во Flash ... 52
4.54 0xC4: Ответ на команду Инициализация A-GNSS ... 52
4.55 0xC6: Номер текущего порта ... 53
4.56 0xC7: Ответ на команду Включение/Выключение питания антенны ... 53

5 Входные сообщения ... 54

5.1 0x40: Установка опорных ECEF координат ... 57
5.2 0x41: Установка параметров последовательных портов ... 57
5.3 0x42: Установка режима работы приемника ... 57
5.4 0x43: Установка параметров для решения НЗ ... 57
5.5 0x44: Установка темпа выдачи выходных данных ... 57
5.6 0x45: Установка параметров DGNSS ... 57
5.7 0x46: Установка параметров SBAS ... 57
5.8 0x47: Установка параметров режимов энергосбережения ... 57
5.9 0x48: Загрузка альманаха GPS/QZSS ... 57
5.10 0x49: Загрузка альманаха ГЛОНАСС ... 57
5.11 0x4A: Загрузка эфемерид GPS/QZSS ... 57
5.12 0x4B: Загрузка эфемерид ГЛОНАСС ... 58
5.13 0x4C: Установка параметров 1PPS ... 58
5.14 0x4D: Включить/Исключить КА из решения ... 58
5.15 0x4E: Установка конфигурации NMEA протокола ... 58
5.16 0x4F: Установка маски выходных бинарных сообщений ... 58
5.17 0x50: Установка типа информационного протокола ... 58
5.18 0x53: Установка смещения локального времени, Leap Second ... 58
5.19 0x54: Установка системы координат ... 58
5.20 0x55: Загрузка конфигурации приемника ... 58
5.21 0x58: Загрузка альманаха GALILEO ... 58
5.22 0x5A: Загрузка эфемерид GALILEO ... 59
5.23 0x5A: Загрузка параметров ионосферы GPS ... 59
5.24 0x70: Установка параметров антенны RTK приемника ... 59

5.25 0x71: Установка параметров RTK приемника ... 59
5.26 0x72: Установка конфигурации дифференциальных поправок базовой станции ... 59
5.27 0x73: Установка параметров RTK ядра ... 59
5.28 0x74: Установка расширенных параметров RTK ядра ... 59
5.29 0x80: Запрос опорных ECEF координат ... 59
5.30 0x81: Запрос параметров последовательных портов ... 59
5.31 0x82: Запрос режима работы приемника ... 60
5.32 0x83: Запрос параметров для решения НЗ ... 60
5.33 0x84: Запрос темпа выдачи выходных данных ... 60
5.34 0x85: Запрос параметров DGNSS ... 60
5.35 0x86: Запрос параметров SBAS ... 60
5.36 0x87: Запрос параметров режимов энергосбережения ... 60
5.37 0x88: Запрос альманаха GPS/QZSS ... 60
5.38 0x89: Запрос альманаха ГЛОНАСС ... 61
5.39 0x8A: Запрос эфемерид GPS/QZSS ... 61
5.40 0x8B: Запрос эфемерид ГЛОНАСС ... 61
5.41 0x8C: Запрос параметров 1PPS ... 61
5.42 0x8D: Запрос статуса КА при решении НЗ ... 61
5.43 0x8E: Запрос конфигурации NMEA протокола ... 61
5.44 0x8F: Запрос маски бинарных сообщений ... 62
5.45 0x90: Запрос типа информационного протокола ... 62
5.46 0x93: Запрос смещения локального времени, Leap Second ... 62
5.47 0x94: Запрос системы координат ... 62
5.48 0x95: Запрос конфигурации приемника ... 62
5.49 0x98: Запрос альманаха GALILEO ... 62
5.50 0x9A: Запрос эфемерид GALILEO ... 62
5.51 0x9C: Запрос параметров ионосферы GPS ... 63
5.52 0x9D: Запрос параметров временной привязки GPS ... 63
5.53 0x9E: Запрос параметров временной привязки ГЛОНАСС ... 63
5.54 0x9F: Запрос параметров временной привязки GALILEO ... 63
5.55 0xAE: Запрос эфемерид SBAS ... 63
5.56 0xAF: Запрос принятых параметров базовой станции ... 63
5.57 0xB0: Запрос параметров антенны RTK приемника ... 63
5.58 0xB1: Запрос параметров RTK приемника ... 64
5.59 0xB2: Запрос конфигурации дифференциальных поправок базовой станции ... 64
5.60 0xB3: Запрос параметров RTK ядра ... 64
5.61 0xB4: Запрос расширенных параметров RTK ядра ... 64
5.62 0xC1: Запрос типа приемника и версии ПО ... 64
5.63 0xC2: Перестарт приемника ... 64
5.64 0xC3: Сохранение альманахов во Flash ... 65
5.65 0xC4: Инициализация A-GNSS ... 65
5.66 0xC5: Переключение в NMEA протокол ... 65
5.67 0xC6: Запрос номера текущего порта ... 66
5.68 0xC7: Включение/Выключение питания антенны ... 66

История изменений

#	Изменение	Примечания
Редакция 1.0 от 12/02/2018		
1	Предварительный релиз	
Редакция 1.1 от 15/06/2018		
1	В Таблицы 3 и 4 добавлена информация о поддержке сообщений модулями GeoS-5M и GeoS-5 RTK	
2	В ССП и ССП RTK добавлен бит 27; в ССП RTK добавлены биты 27, 25, 24	
3	Изменен размер сообщений 0x55, 0x95	
4	Изменено описание старшей части слова 20 сообщения 0x23 и слова 32 сообщения 0x24 (Признак экстраполяции RTK решения)	
5	Изменено описание сообщения 0xB3	
6	Для некоторых параметров добавлены диапазоны рабочих значений	
7	Редакторские правки по тексту всего документа	
Редакция 1.2 от 14/04/2022		
1	Изменено описание ССП и сообщений 0x21, 0x43, 0x83 в части режима GeoPath®	
2	В ССП добавлен бит 31: Признак обнаружения помехи	
3	Добавлено сообщение 0x5C, изменено содержание сообщения 0xC4	
4	В сообщения 0x21, 0xC1 добавлен тип приемника GeoS-5MP	
5	Редакторские правки по тексту всего документа	

Введение

Данный документ содержит описание бинарного протокола, поддерживаемого ГНСС модулями GeoS-5M, GeoS-5MR, GeoS-5MH, GeoS-5MP, GeoS-5 RTK.

1 Перечень принятых сокращений

АС:	альманах системы
АРУ:	автоматическая регулировка усиления
БШВ:	бортовая шкала времени
ИКД:	интерфейсный контрольный документ
КА:	космический аппарат
КНС:	космическая навигационная система
КХ:	код Хэмминга
НЗ:	навигационная задача
ОГ:	опорный генератор
ОЗУ:	оперативное запоминающее устройство
ПЗ-90:	параметры Земли
ПО:	программное обеспечение
ССЗ:	схема слежения за задержкой
СКО:	среднеквадратическое отклонение
ССК:	слово состояния канала
ССП:	слово состояния приемника
ФАПЧ:	фазовая автоподстройка частоты
ШВ:	шкала времени
ЭИ:	эфемеридная информация
1PPS:	One Pulse Per Second (секундная метка времени)
2D:	two-dimensional (плановый)
3D:	three-dimensional (пространственный)
CRC:	Cyclic Redundancy Check (циклический избыточный код)
DOP:	Dilution Of Precision (геометрический фактор ухудшения точности)
ECEF:	Earth Centered Earth Fixed (геоцентрические координаты)
GST:	GALILEO System Time (системное время КНС GALILEO)
ID:	Identifier (идентификатор)
LLI:	Loss of Lock Indicator (индикатор потери захвата)
PRN:	Pseudo Random Number (псевдослучайная кодовая последовательность)
PRN No.:	номер псевдослучайной кодовой последовательности
RAIM:	Receiver Autonomous Integrity Monitoring (встроенный контроль целостности)
RLM:	Return Link Message (сообщение сервиса обратной связи КНС GALILEO)
RTC:	Real Time Clock (часы реального времени)
RTCM:	Radio Technical Commission for Maritime Services
SAR:	Search And Rescue (система поиска и спасения)
SBAS:	Space Based Augmentation System
SV:	Space Vehicle (космический аппарат)
T-RAIM:	Time-RAIM (временной встроенный контроль целостности)
URA:	User Range Accuracy (пользовательская точность дальности)
UTC:	Universal Time Coordinated (всемирное координированное время)
WGS-84:	World Geodetic System 1984

2 Формат сообщений

Структура сообщений выровнена под 32-х битные слова, так что длина каждого сообщения, выраженная в байтах, кратна 4-м. Порядок следования байт – little-endian (младший байт идет первым). Выходные и входные сообщения имеют одинаковый формат данных.

Структура сообщений:

<преамбула: 64>< ndat & ncmd: 32> <dat1: 32, …, datN: 32> <cs: 32>

- **<преамбула: 64>:** преамбула “GEOSr3PS” (64 бита, `534F4547 53503372`)
- **<ndat>**: количество 32-ти разрядных слов данных содержательной части сообщения (16 бит)
- **<ncmd>**: номер сообщения (16 бит)
- **<dat1, dat2, …, datN>**: содержательная часть сообщения (32-х битные слова); количество данных соответствует параметру ndat
- **<cs>**: контрольная сумма сообщения (32 бита); вычисляется как «исключающее ИЛИ» по всем полям сообщения, представленным в виде 32-х битных слов.

Пример:

`534F4547 53503372`	преамбула
`00060021`	номер сообщения 0x21, количество слов данных – 6
`8001C0FF 003E4130 0000001A 079F6E51 00000000 15171016`	содержательная часть
`92AE8986`	контрольная сумма

Пример расчета контрольной суммы:

`534F4547 ^ 53503372 ^ 00060021 ^ 8001C0FF ^ 003E4130 ^ 0000001A ^ 079F6E51 ^ 00000000 ^ 15171016 = 92AE8986`

В Таблице 1 приведено описание типов данных.

Таблица 1. Используемые типы данных

Тип	Описание	Длина (в 32-х битных словах)
byte	Беззнаковый 8-ми битный целочисленный	1/4
short	Знаковый 16-ти битный целочисленный	1/2
u_short	Беззнаковый 16-ти битный целочисленный	1/2
int	Знаковый 32-х битный целочисленный	1
u_int	Беззнаковый 32-х битный целочисленный	1
float	Знаковый 32-х битный вещественный	1
double	Знаковый 64-х битный вещественный	2

Проверка на допустимость значений параметров во входных сообщениях является ответственностью пользователя. Задание недопустимых значений параметров может привести к нарушению функционирования модуля. Неиспользуемые битовые поля должны заполняться нулями.

3 Нумерация КА

Нумерация КА, принятая в документе, может отличаться от нумерации, приведенной в ИКД на соответствующую КНС. Соответствие номеров приведено в Таблице 2.

Таблица 2. Нумерация КА КНС

КНС	Нумерация КА в документе	Нумерация КА в соответствии с ИКД	Аббревиатура, используемая в ИКД
GPS	1…32	1…32	PRN, PRN_a
SBAS	33…64	120…141	PRN
ГЛОНАСС	65…88	1…24	n, n^A
GALILEO	101…136	1…36	SVID
QZSS	193…197	193…197	PRN No.

4 Выходные сообщения

Выходные сообщения делятся на следующие группы:

1. 0x00…0x3F: беззапросные (т.е. формируемые автоматически)
2. 0x40…0x7F: резерв
3. 0x80…0xBF: ответы на запросы
4. 0xC0…0xFF: ответы на команды.

Сообщения 0x00…0x1F являются маскируемыми, то есть могут быть отключены наложением маски (сообщение 0x4F). По умолчанию все беззапросные маскируемые сообщения не выдаются. Сообщения 0x20…0x3F являются немаскируемыми, то есть не могут быть отключены. Ответы на установки, запросы и команды формируются приемником в ответ на соответствующие входные сообщения. Список выходных сообщений с указанием типов модулей, их поддерживающих, приведен в Таблице 3.

Таблица 3. Список выходных сообщений

Номер	Сообщение	GeoS-5M	GeoS-5 RTK
	Беззапросные сообщения		
0x00	Сообщение GALILEO SAR RLM	•	
0x01…0x07	Резерв		
0x08	Альманах GALILEO	•	
0x09	Резерв		
0x0A	Эфемериды GALILEO	•	
0x0B…0x0D	Резерв		
0x0E	Эфемериды SBAS	•	
0x0F	Зарезервировано для внутреннего использования		
0x10	Измерительная информация каналов	•	•
0x11	Строка навигационного кадра GPS	•	
0x12	Строка навигационного кадра ГЛОНАСС	•	
0x13	Вектор состояния НЗ	•	
0x14	Временные параметры	•	•
0x15	Географические координаты: расширенный набор данных	•	
0x16	Сообщение SBAS	•	
0x17	Строка навигационного кадра GALILEO	•	
0x18	Альманах GPS/QZSS	•	•(1)
0x19	Альманах ГЛОНАСС	•	•
0x1A	Эфемериды GPS/QZSS	•	
0x1B	Эфемериды ГЛОНАСС	•	
0x1C	Параметры ионосферы GPS	•	•
0x1D	Параметры временной привязки GPS	•	•
0x1E	Параметры временной привязки ГЛОНАСС	•	•
0x1F	Параметры временной привязки GALILEO	•	
0x20	Географические координаты: базовый набор данных	•	

Номер	Сообщение	GeoS-5M	GeoS-5 RTK
0x21	Текущая телеметрия приемника[2]	●	●
0x22	Видимые/Активные КА	●	●
0x23	Выходные данные RTK: геоцентрические координаты		●
0x24	Выходные данные RTK: географические координаты		●
0x25	Выходные данные RTK: геоцентрические координаты базовой линии		●
0x26	Статистика приема дифференциальных поправок		●
0x27…0x3D	Резерв		
0x3E	Сообщение по включению приемника	●	●
	Ответы на установки		
0x3F	Подтверждение/Ошибка при приеме данных	●	●
	Ответы на запросы		
0x80	Опорные ECEF координаты	●	●
0x81	Параметры последовательных портов	●	●
0x82	Режим работы приемника[2]	●	●
0x83	Параметры для решения НЗ	●	
0x84	Темп выдачи выходных данных	●	●
0x85	Параметры DGNSS	●	
0x86	Параметры SBAS	●	
0x87	Параметры режимов энергосбережения	●	
0x88	Альманах GPS/QZSS[1]	●	●
0x89	Альманах ГЛОНАСС	●	●
0x8A	Эфемериды GPS/QZSS[1]	●	●
0x8B	Эфемериды ГЛОНАСС	●	●
0x8C	Параметры 1PPS	●	●
0x8D	Статус КА при решении НЗ	●	●
0x8E	Конфигурация NMEA протокола[2]	●	●
0x8F	Маска выходных бинарных сообщений	●	●
0x90	Тип информационного протокола[2]	●	●
0x91, 0x92	Резерв		
0x93	Смещение локального времени, Leap Second	●	●
0x94	Система координат	●	
0x95	Конфигурация приемника	●	
0x96, 0x97	Резерв		
0x98	Альманах GALILEO	●	
0x99	Резерв		
0x9A	Эфемериды GALILEO	●	
0x9B	Резерв		
0x9C	Параметры ионосферы GPS	●	●

Номер	Сообщение	GeoS-5M	GeoS-5 RTK
0x9D	Параметры временной привязки GPS	•	•
0x9E	Параметры временной привязки ГЛОНАСС	•	•
0x9F	Параметры временной привязки GALILEO	•	
0xA0…0xAD	Резерв		
0xAE	Эфемериды SBAS	•	
0xAF	Принятые параметры базовой станции		•
0xB0	Параметры антенны RTK приемника		•
0xB1	Параметры RTK приемника		•
0xB2	Конфигурация дифференциальных поправок базовой станции		•
0xB3	Параметры RTK ядра		•
0xB4	Расширенные параметры RTK ядра		•
0xB5…0xBF	Резерв		
	Ответы на команды		
0xC0	Зарезервировано для внутреннего использования		
0xC1	Тип приемника и версия ПО	•	•
0xC2	Резерв		
0xC3	Статус сохранения альманахов и конфигурации во Flash	•	•
0xC4	Ответ на команду Инициализация A-GNSS	•	
0xC5	Резерв		
0xC6	Номер текущего порта	•	
0xC7	Ответ на команду Включение/Выключение питания антенны	•	•
0xC8…0xCF	Резерв		
0xD0…0xD7	Зарезервировано для внутреннего использования		
0xD8…0xFF	Резерв		

Примечания:

1. GeoS-5 RTK: Альманах GPS, Эфемериды GPS;
2. Форматы сообщений для GeoS-5M и GeoS-5 RTK отличаются.

4.1 0x00: Сообщение GALILEO SAR RLM

Количество слов данных: 10.

Темп выдачи: 1 раз в секунду после приема соответствующих данных с КА GALILEO.

Максимальное количество сообщений с различными 15HEX ID (в секунду): 10.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1, 2	double	с	Время приема сообщения (UTC). Нулевое значение соответствует 01.01.2008г.
3	u_int		SVID
4	u_int		Идентификатор сообщения: 0: короткое (short RLM) 1: длинное (long RLM)
5, 6	u_int		15HEX ID буя (младшие 60 бит)
7…9	u_int		Параметры сообщения: 16 бит для короткого сообщения; 96 бит для длинного сообщения
10	u_int		Код сообщения (младшие 4 бита)

4.2 0x08, 0x98: Альманах GALILEO

Количество слов данных: 20.

Сообщение формируется после приема альманаха GALILEO (0x08) или в ответ на запрос 0x98.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1, 2	double	полукруг	Средняя аномалия M_0
3, 4	double		Эксцентриситет e
5, 6	double	$\sqrt{м}$	Корень из большой полуоси $\sqrt{A}$
7, 8	double	полукруг	Долгота восходящего узла на 00ч 00мин 00с базовой даты Ω_0
9, 10	double	полукруг	Угол наклонения орбиты i_0
11, 12	double	полукруг	Аргумент перигея ω
13, 14	double	полукруг/с	Скорость изменения восходящего узла орбиты $\dot{\Omega}$
15, 16	double	с	Коэффициент a_{f0} поправочного многочлена ухода часов
17, 18	double	с/с	Коэффициент a_{f1} поправочного многочлена ухода часов
19	int	с	Биты 21:0: Начальный момент времени альманаха t_{oa}
		неделя	Биты 31:22: Номер недели альманаха WN_a
20	u_short		Биты 31:16: Признак «здоровья» КА
	u_short		Биты 15:0: SVID

4.3 0x0A, 0x9A: Эфемериды GALILEO

Количество слов данных: 32.

Сообщение формируется после приема эфемерид GALILEO (0x0A) или в ответ на запрос 0x9A.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	int	с	Время приема эфемерид (UTC). Нулевое значение соответствует 01.01.2008г.
2	float	полукруг/с	Средняя динамическая разность с расчетными значениями Δn
3, 4	double	полукруг	Средняя аномалия M_0
5, 6	double		Эксцентриситет e
7, 8	double	$м^{1/2}$	Корень из большой полуоси $\sqrt{A}$
9, 10	double	полукруг	Долгота восходящего узла на 00ч 00мин 00с базовой даты Ω_0
11, 12	double	полукруг	Угол наклонения орбиты i_0
13, 14	double	полукруг	Аргумент перигея ω
15, 16	double	полукруг/с	Скорость изменения восходящего узла орбиты $\dot{\Omega}$
17, 18	double	с	Коэффициент a_{f0} поправочного многочлена ухода часов
19	float	полукруг/с	Коэффициент наклонения орбиты IDOT
20	float	рад	Амплитуда косинусного гармонического поправочного члена к аргументу широты C_{uc}
21	float	рад	Амплитуда синусного гармонического поправочного члена к аргументу широты C_{us}
22	float	м	Амплитуда косинусного гармонического поправочного члена к радиусу орбиты C_{rc}
23	float	м	Амплитуда синусного гармонического поправочного члена к радиусу орбиты C_{rs}
24	float	рад	Амплитуда косинусного гармонического поправочного члена к углу наклонения C_{ic}
25	float	рад	Амплитуда синусного гармонического поправочного члена к углу наклонения C_{is}
26	float		T_{GD}
27	float	с/с2	Коэффициент a_{f2} поправочного многочлена ухода часов
28	float	с/с	Коэффициент a_{f1} поправочного многочлена ухода часов
29	int	с	Начальный момент времени эфемерид t_{oe}
30	int	с	Начальный момент времени поправочного многочлена ухода часов t_{oc}
31	short		Биты 31:16: Параметр IODC
	short		Биты 15:0: Номер недели GST WN
32	byte		Биты 31:24: Резерв
	byte		Биты 23:16: SVID
	byte		Биты 15:8: Признак «здоровья» КА
	byte		Биты 7:0: SV accuracy

4.4 0x0E, 0xAE: Эфемериды SBAS

Количество слов данных: 24.

Сообщение формируется после приема эфемерид SBAS (0x0E) или в ответ на запрос 0xAE.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	int	с	Время приема эфемерид (UTC). Нулевое значение соответствует 01.01.2008г.
2	u_short		Биты 31:16: Код времени привязки данных. Дискрет: 16 с. Диапазон значений: 0…86384 с.
	byte		Биты 15:8: Точность измерения дальности потребителем (URA)
	byte		Биты 7:0: PRN (120…141)
3, 4	double	м	Координата X положения КА на момент t_0
5, 6	double	м	Координата Y положения КА на момент t_0
7, 8	double	м	Координата Z положения КА на момент t_0
9, 10	double	м/с	Скорость КА по оси X на момент t_0
11, 12	double	м/с	Скорость КА по оси Y на момент t_0
13, 14	double	м/с	Скорость КА по оси Z на момент t_0
15, 16	double	м/с^2	Ускорение КА по оси X на момент t_0
17, 18	double	м/с^2	Ускорение КА по оси Y на момент t_0
19, 20	double	м/с^2	Ускорение КА по оси Z на момент t_0
21, 22	double	с	Сдвиг БШВ КА относительно сетевого времени SBAS a_{Gf0}
23, 24	double	с/с	Скорость ухода БШВ КА относительно сетевого времени SBAS a_{Gf1}

4.5 0x10: Измерительная информация каналов

Количество слов данных: 6 + 14*NSat.

Темп выдачи: 1, 2, 5 или 10 раз в секунду в соответствии с темпом выдачи выходных данных.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1, 2	double	с	Время приемника (UTC)(1). Нулевое значение соответствует 01.01.2008г.
3	int		Количество циклов частоты дискретизации 16.369МГц на измерительном интервале(2)
4	u_short		Биты 31:16: Количество КА, по которым передается измерительная информация (NSat)
	u_short	с	Биты 15:0: Текущее расхождение UTC и времени GPS на целое число секунд Δt_{LS}
5, 6	double	м	Сдвиг ШВ приемника относительно ШВ GPS
7…20	structure		Структура данных измерительной информации для 1-го КА
21…34	structure		Структура данных измерительной информации для 2-го КА
…			…
6+14*NSat	structure		Структура данных измерительной информации для NSat-го КА

Примечания:

1. Инкрементируется на 100мс, 200мс, 500мс или 1с в зависимости от установленного темпа выходных данных – 10, 5, 2 и 1Гц, соответственно.
   Соотношение между временем измерения и временем GPS:
   Время GPS = Время приемника – Сдвиг ШВ приемника относительно ШВ GPS.
2. Длительность измерительного интервала составляет 100мс, 200мс, 500мс или 1с в зависимости от установленного темпа выходных данных – 10, 5, 2 и 1Гц, соответственно.

Структура измерительной информации (structure):

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	byte		Биты 31:24: Номер канала приемника (0…42)
	byte		Биты 23:16: Номер КА
	byte		Биты 15:8: Номер частотной литеры ГЛОНАСС H_n^A в дополнительном коде. Диапазон значений: от минус 7 до +6. Для GPS, SBAS, GALILEO, QZSS передается 0
	byte		Биты 7:6: Индикатор достоверности фазовых измерений (LLI) 0: фазовые измерения достоверны 1: вероятна прокрутка циклов фазы несущей на текущем измерительном интервале 2: вероятна прокрутка циклов фазы несущей на предыдущем измерительном интервале 3: вероятна прокрутка циклов фазы несущей как на предыдущем, так и на текущем измерительном интервале Биты 5:0: Резерв
2	float	дБГц	Отношение с/ш в полосе 1Гц
3, 4	double	м	Псевдодальность(1)
5, 6	double	м/с	Псевдоскорость
7, 8	double	м	Интегральный Допплер
9, 10	double	циклы	Фаза несущей(2)(3)
11	float	м	Оценка СКО псевдодальности
12	float	м/с	Оценка СКО псевдоскорости
13	float	м	Невязки псевдодальности
14	float	м/с	Невязки псевдоскорости

Примечания:

1. Приведение измерений псевдодальности ко времени GPS:
   $PR_{GPS}^{(i)}=PR_{rcv}^{(i)} - \Delta t_{offs_rcv_GPS}\cdot c$, где:
   $PR_{GPS}^{(i)}$: псевдодальность, приведенная ко времени GPS, м
   $PR_{rcv}^{(i)}$: псевдодальность на момент измерения, м
   $\Delta t_{off_rcv_GPS}$: сдвиг ШВ приемника относительно ШВ GPS, с.
2. Приведение измерений фазы несущей ко времени GPS:
   Для измерений ГЛОНАСС:
   $Ph_{GPS}^{(i)}=Ph_{rcv}^{(i)} - ((F_{n_GLN} + H_n\cdot\Delta F_n)\cdot Doppler_{rcv}^{(i)}\cdot\Delta t_{offs_rcv_GPS})/c$
   Для измерений GPS, GALILEO, QZSS:
   $Ph_{GPS}^{(i)}=Ph_{rcv}^{(i)} - (F_{n_GPS}\cdot Doppler_{rcv}^{(i)}\cdot\Delta t_{offs_rcv_GPS})/c$, где:
   $Ph_{GPS}^{(i)}$: фаза несущей, приведенная ко времени GPS, циклы
   $Ph_{rcv}^{(i)}$: фаза несущей на момент измерения, циклы

F_{n_GPS}: 1575420000Гц (номинальное значение частоты несущей GPS)
F_{n_GLN}: 1602000000Гц (номинальное значение частоты несущей 0-й литеры ГЛОНАСС)
ΔF_n: 562500Гц (шаг по частоте между литерами ГЛОНАСС)
H_n: номер частотной литеры ГЛОНАСС
$Doppler_{rcv}$: псевдоскорость, м/с
c: 299792458м/с (скорость света).

3. Фаза несущей доступна в модулях GeoS-5MR, GeoS-5MP, GeoS-5 RTK.

4.6 0x11: Строка навигационного кадра GPS

Количество слов данных: 12.

Темп выдачи: 1 раз в 6 секунд каждым каналом, который осуществляет слежение за КА GPS.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	byte		Биты 31:24: Номер канала приемника (0…42)
	byte		Биты 23:16: PRN (1…32)
	u_short		Биты 15:0: Старшие 16 бит ССК (см. ниже)
2	u_int	с	Время GPS с начала недели, соответствующее началу строки навигационного кадра
3	u_int		Слово #1 (младшие 30 бит). Если КХ в норме, то биты, соответствующие КХ, равны 0
4	u_int		Слово #2
…			…
12	u_int		Слово #10

ССК:

Биты	Параметр
31:30	Индикатор достоверности фазовых измерений: 0: фазовые измерения достоверны 1: вероятна прокрутка циклов фазы несущей на текущем измерительном интервале 2: вероятна прокрутка циклов фазы несущей на предыдущем измерительном интервале 3: вероятна прокрутка циклов фазы несущей как на предыдущем, так и на текущем измерительном интервале
29	Признак использования КА в НЗ: 0: КА не используется 1: КА используется
28	Признак наличия ошибки в измерениях псевдодальности, вызванной многолучевостью[(1)]: 0: ошибка обнаружена 1: ошибка не обнаружена
27:24	Признак использования или отбраковки измерений КА: 0: используется в решении НЗ 2: принудительное исключение из решения НЗ (через сообщение 0x4D) 4: отбракован по типу используемой КНС 7: отбракован по уровню сигнала (уровень сигнала меньше заданной маски) 8: отбракован по углу места (угол места меньше заданной маски)
23	Признак готовности измерительной информации: 0: измерительная информация не готова 1: измерительная информация готова

Биты	Параметр
22	Признак достоверности навигационного кадра: 0: данные навигационного кадра не достоверны 1: данные навигационного кадра достоверны
21	Признак выделения эфемерид: 0: эфемериды не выделены 1: эфемериды выделены
20	Признак выделения времени из навигационных данных: 0: время не выделено 1: время выделено
19	Признак установления кадровой синхронизации: 0: не установлена 1: установлена
18	Признак установления символьной синхронизации: 0: символьная синхронизация не установлена 1: символьная синхронизация установлена
17	Признак захвата ФАПЧ и ССЗ: 0: нет захвата 1: есть захват
16	Детектор наличия сигнала: 0: сигнала нет 1: сигнал есть
15:0	Отладочные данные

Примечания:

1. Для уровней сигнала >30дБГц.

4.7 0x12: Строка навигационного кадра ГЛОНАСС

Количество слов данных: 8.

Темп выдачи: 1 раз в 2 секунды каждым каналом, который осуществляет слежение за КА ГЛОНАСС.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	byte		Биты 31:24: Номер канала приемника (0…42)
	byte		Биты 23:16: Системный номер КА n (1…24)
	u_short		Биты 15:0: Старшие 16 бит ССК (см. раздел 4.6)
2	u_int	с	Время ГЛОНАСС с начала суток, соответствующее началу строки навигационного кадра
3	u_int		Информационные символы (биты 85:54)
4	u_int		Информационные символы (биты 53:22)
5	u_int		Информационные символы (биты 21:1, передаются в старших 21-м разряде). В младших 11-ти разрядах передается 0
6	u_int		Результат проверки КХ: 0: ошибок нет иначе: обнаружены ошибки
7	u_int		Номер строки в суперкадре (1…75)
8	u_int		Код правильности выделения 30-ти битной метки времени: 0 или 3FFFFFFF: норма иначе: ошибка

4.8 0x13: Вектор состояния НЗ

Количество слов данных: 32.

Темп выдачи: 1, 2, 5 или 10 раз в секунду в соответствии с темпом выдачи выходных данных.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1, 2	double	м	X: компонента координат по оси X, WGS-84
3, 4	double	м	Y: компонента координат по оси Y, WGS-84
5, 6	double	м	Z: компонента координат по оси Z, WGS-84
7, 8	double	м	Сдвиг ШВ приемника относительно ШВ GPS
9, 10	double	м/с	V_X: компонента вектора скорости по оси X
11, 12	double	м/с	V_Y: компонента вектора скорости по оси Y
13, 14	double	м/с	V_Z: компонента вектора скорости по оси Z
15, 16	double	м/с	Скорость ухода ШВ приемника
17, 18	double		$PDOP_{norhing}$
19, 20	double		$PDOP_{easting}$
21, 22	double		$PDOP_{up}$
23, 24	double		Резерв
25, 26	double		Резерв
27, 28	double	м	СКО ошибки определения 3D координат
29, 30	double	м/с	СКО ошибки определения 3D скорости
31, 32	double	нс	СКО ошибки 1PPS

4.9 0x14: Временные параметры

Количество слов данных: 12.

Темп выдачи: 1 раз в секунду.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1, 2	double	с	Время приемника (UTC). Нулевое значение соответствует 01.01.2008г.
3, 4	double	с	Локальные дата и время
5, 6	double	нс	СКО ошибки 1PPS
7	u_int	с	Время GPS с начала недели
8	u_int	с	Время ГЛОНАСС с начала суток
9	u_short		Биты 31:16: Количество переполнений счетчика недель GPS
	u_short	неделя	Биты 15:0: Номер недели GPS WN
10	u_short		Биты 31:16: Номер четырехлетия ГЛОНАСС N_4
	u_short	сутки	Биты 15:0: Номер суток внутри четырехлетия ГЛОНАСС N_T
11	byte	с	Биты 31:24: Текущее расхождение UTC и времени GPS на целое число секунд Δt_{LS}
	byte	с	Биты 23:16: Планируемое расхождения UTC и времени GPS на целое число секунд Δt_{LSF}

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
	byte		Биты 15:8: Признак планируемой коррекции UTC (ШВ ГЛОНАСС) КР: 0: не планируется 1: коррекция на ‘+1’ секунду 2: решение не принято 3: коррекция на ‘-1’ секунду
	byte		Биты 7:0: Резерв
12	u_int		Резерв

4.10 0x15: Географические координаты: расширенный набор данных

Количество слов данных: 18.

Темп выдачи: 1, 2, 5 или 10 раз в секунду в соответствии с темпом выдачи выходных данных.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1, 2	double	м	СКО ошибки определения плановых координат
3, 4	double	м	СКО ошибки определения высоты
5, 6	double	м/с	Модуль вектора вертикальной скорости
7, 8	double	рад	Угол тангажа
9, 10	double	м/с	Оценка точности определения плановой скорости
11, 12	double	м/с	Оценка точности определения вертикальной скорости
13, 14	double	$м/с^2$	Модуль ускорения потребителя
15	float	с	Возраст дифференциальных поправок GPS (RTCM, SBAS). Если значение отрицательное, то принятые поправки относятся к будущему периоду. Если дифференциальные поправки не принимаются, то передается значение 9999
16	float	с	Возраст дифференциальных поправок ГЛОНАСС (RTCM, SBAS). Если значение отрицательное, то принятые поправки относятся к будущему периоду. Если нет приема поправок, то передается значение 9999
17	int		Номер базовой станции дифференциальных поправок. Если нет приема поправок, то передается значение ‘-1’
18	int		Резерв

4.11 0x16: Сообщение SBAS

Количество слов данных: 11.

Темп выдачи: 1 раз в секунду.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	byte		Биты 31:24: Номер канала приемника (0…42)
	byte		Биты 23:16: PRN (120…141)
	u_short		Старшие 16 бит ССК (см. раздел 4.6)
2	u_int	с	Время приема сообщения SBAS (UTC). Нулевое значение соответствует 01.01.2008г.
3	u_int		Информационные символы (биты 1:32). Первый принятый двоичный символ идет в старшем бите

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
4	u_int		Информационные символы (биты 33:64)
5	u_int		Информационные символы (биты 65:96)
6	u_int		Информационные символы (биты 97:128)
7	u_int		Информационные символы (биты 129:160)
8	u_int		Информационные символы (биты 161:192)
9	u_int		Информационные символы (биты 193:224)
10	u_int		Информационные символы (биты 225:250). В младших 6-ти разрядах передается 0
11	u_int		Результат проверки циклического кода: 0: ошибок нет

4.12 0x17: Строка навигационного кадра GALILEO

Количество слов данных: 12.

Темп выдачи: 1 раз в 2 секунды каждым каналом, который осуществляет слежение за КА GPS.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	byte		Биты 31:24: Номер канала приемника (0…42)
	byte		Биты 23:16: SVID (1…36)
	u_short		Биты 15:0: Старшие 16 бит ССК (см. раздел 4.6)
2	u_int	с	Время GALILEO с начала суток, соответствующее началу строки навигационного кадра
3…9	u_int		Информационные символы (биты 1:194)
10			CRC24
11			Результат проверки CRC24: 0: ошибок нет иначе: обнаружены ошибки
12	u_int		Резерв

4.13 0x18, 0x88: Альманах GPS/QZSS

Количество слов данных: 20.

Сообщение формируется после приема альманаха GPS/QZSS (0x18) или в ответ на запрос 0x88.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1, 2	double	полукруг	Средняя аномалия M_0
3, 4	double		Эксцентриситет e
5, 6	double	$м^{1/2}$	Корень из большой полуоси $\sqrt{A}$
7, 8	double	полукруг	Долгота восходящего узла на 00ч00мин00с базовой даты Ω_0
9, 10	double	полукруг	Угол наклонения орбиты i_0
11, 12	double	полукруг	Аргумент перигея ω
13, 14	double	полукруг/с	Скорость изменения восходящего узла орбиты $\dot{\Omega}$

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
15, 16	double	с	Коэффициент a_{f0} поправочного многочлена ухода часов
17, 18	double	с/с	Коэффициент a_{f1} поправочного многочлена ухода часов
19	int	с	Биты 21:0: Начальный момент времени альманаха t_{oa}
		неделя	Биты 31:22: Номер недели альманаха WN_a
20	u_short		Биты 31:16: Признак «здоровья» КА
	u_short		Биты 15:0: GPS PRN (1…32)/QZSS PRN No. (193…197)

4.14 0x19, 0x89: Альманах ГЛОНАСС

Количество слов данных: 18.

Сообщение формируется после приема альманаха ГЛОНАСС (0x19) или в ответ на запрос 0x89.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1, 2	double		Эксцентриситет ε_n^A
3, 4	double	с/виток^2	Скорость изменения драконического периода $\dot{T}_n^A$
5, 6	double	полуцикл	Аргумент перигея орбиты (ω_n^A)
7, 8	double	с/виток	Поправка к среднему значению драконического периода ΔT_n^A
9, 10	double	с	Время прохождения первого восходящего узла орбиты $t_{\lambda n}^A$
11, 12	double	полуцикл	Долгота первого восходящего узла орбиты λ_n^A
13, 14	double	полуцикл	Поправка к среднему значению наклонения орбиты Δi_n^A
15, 16	double	с	Грубый сдвиг БШВ относительно ШВ ГЛОНАСС τ_n^A
17	u_short	сутки	Биты 31:16: Номер суток, на которые передается альманах N^A
	u_short		Биты 15:0: Системный номер КА n^A (1…24)
18	short		Биты 31:16: Номер частотной литеры ГЛОНАСС H_n^A
	u_short		Биты 15:0: Признак C_n^A (бит 15), модификация спутника M_n^A (биты 0 и 1)

4.15 0x1A, 0x8A: Эфемериды GPS/QZSS

Количество слов данных: 32.

Сообщение формируется после приема эфемерид GPS/QZSS (0x1A) или в ответ на запрос 0x8A.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	int	с	Время приема эфемерид (UTC). Нулевое значение соответствует 01.01.2008г.
2	float	полукруг/с	Средняя динамическая разность с расчетными значениями Δn
3, 4	double	полукруг	Средняя аномалия M_0
5, 6	double		Эксцентриситет e
7, 8	double	м$^{1/2}$	Корень из большой полуоси $\sqrt{A}$
9, 10	double	полукруг	Долгота восходящего узла на 00ч 00мин 00с базовой даты Ω_0
11, 12	double	полукруг	Угол наклонения орбиты i_0

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
13, 14	double	полукруг	Аргумент перигея ω
15, 16	double	полукруг/с	Скорость изменения восходящего узла орбиты $\dot{\Omega}$
17, 18	double	с	Коэффициент a_{f0} поправочного многочлена ухода часов
19	float	полукруг/с	Коэффициент наклонения орбиты IDOT
20	float	рад	Амплитуда косинусного гармонического поправочного члена к аргументу широты C_{uc}
21	float	рад	Амплитуда синусного гармонического поправочного члена к аргументу широты C_{us}
22	float	м	Амплитуда косинусного гармонического поправочного члена к радиусу орбиты C_{rc}
23	float	м	Амплитуда синусного гармонического поправочного члена к радиусу орбиты C_{rs}
24	float	рад	Амплитуда косинусного гармонического поправочного члена к углу наклонения C_{ic}
25	float	рад	Амплитуда синусного гармонического поправочного члена к углу наклонения C_{is}
26	float		T_{GD}
27	float	$с/с^2$	Коэффициент a_{f2} поправочного многочлена ухода часов
28	float	с/с	Коэффициент a_{f1} поправочного многочлена ухода часов
29	int	с	Начальный момент времени эфемерид t_{oe}
30	int	с	Начальный момент времени поправочного многочлена ухода часов t_{oc}
31	short		Биты 31:16: Параметр IODC
	short		Биты 15:0: Номер недели GPS WN
32	byte		Биты 31:24: Параметр IODE
	byte		Биты 23:16: GPS PRN (1…32)/QZSS PRN No. (193…197)
	byte		Биты 15:8: Признак «здоровья» КА
	byte		Биты 7:0: SV accuracy

4.16 0x1B, 0x8B: Эфемериды ГЛОНАСС

Количество слов данных: 30.

Сообщение формируется после приема эфемерид ГЛОНАСС (0x1B) или в ответ на запрос 0x8B.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	int		Время приемника (UTC). Нулевое значение соответствует 01.01.2008г.
2	u_short	сутки	Биты 31:16: Номер суток, на которые передается альманах N^A
	u_short		Биты 15:0: Обобщенный номер четырехлетия и суток $1461*N_4 + (N_t - 1)$
3, 4	double	м	Координата X положения КА на момент t_b (x_n (t_b))
5, 6	double	м	Координата Y положения КА на момент t_b (y_n (t_b))
7, 8	double	м	Координата Z положения КА на момент t_b (z_n (t_b))
9, 10	double	м/с	Скорость КА по оси X на момент t_b ($\dot{x}_n$ (t_b))

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
11, 12	double	м/с	Скорость КА по оси Y на момент t_b $(\dot{y}_n(t_b))$
13, 14	double	м/с	Скорость КА по оси Z на момент t_b $(\dot{z}_n(t_b))$
15, 16	double	м/с^2	Ускорение КА по оси X на момент t_b $(\ddot{x}_n(t_b))$
17, 18	double	м/с^2	Ускорение КА по оси Y на момент t_b $(\ddot{y}_n(t_b))$
19, 20	double	м/с^2	Ускорение КА по оси Z на момент t_b $(\ddot{z}_n(t_b))$
21, 22	double		Относительное отклонение несущей частоты $\gamma_n(t_b)$
23, 24	double	с	Сдвиг БШВ относительно ШВ ГЛОНАСС $\tau_n(t_b)$
25, 26	double	с	Сдвиг ШВ ГЛОНАСС относительно UTC(SU) τ_c
27, 28	double	с	Расхождение ШВ ГЛОНАСС и ШВ GPS τ_{GPS}

29	u_short		Другие признаки КА:
			// Биты 17:16: признак P1
			// Биты 19:18: 2 старших бита признака B_n
			// Бит 20: признак P2
			// Бит 21: признак P3
			// Биты 23:22: признак P
			// Бит 24: признак P4
			// Биты 27:25: резерв
			// Биты 29:28: признак M

	u_short		Признак недостоверности кадра:
			// Бит 0: l_n из строки 2 ЭИ
			// Бит 1: l_n из строки 3 ЭИ
			// Бит 2: l_n из строки 5 ЭИ
			// Бит 3: l_n из строки 7 АС
			// Бит 4: l_n из строки 9 АС
			// Бит 5: l_n из строки 11 АС
			// Бит 6: l_n n из строки 13 АС
			// Бит 7: l_n из строки 15 АС
			// Бит 8: инверсное значение C_n^A для КА из альманаха

30	byte		Биты 31:24: Системный номер КА n (1…24)
	byte		Биты 23:16: Фактор точности измерений F_T
	byte	сутки	Биты 15:8: Возраст ЭИ E_n
	byte		Биты 7:0: Номер 15-ти минутного интервала, на который посчитаны эфемериды t_b

4.17 0x1C, 0x9C: Параметры ионосферы GPS

Количество слов данных: 8.

Сообщение формируется после приема параметров ионосферы GPS (0x1C) или в ответ на запрос 0x9C.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	float	с	Коэффициент α_0
2	float	с/полукруг	Коэффициент α_1
3	float	с/полукруг^2	Коэффициент α_2
4	float	с/полукруг^3	Коэффициент α_3
5	float	с	Коэффициент β_0

6	float	с/полукруг	Коэффициент β_1
7	float	с/полукруг^2	Коэффициент β_2
8	float	с/полукруг^3	Коэффициент β_3

4.18 0x1D, 0x9D: Параметры временной привязки GPS

Количество слов данных: 8.

Сообщение формируется после приема параметров временной привязки GPS (0x1D) или в ответ на запрос 0x9D.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1, 2	double	с	Коэффициент A_0
3, 4	double	с/с	Коэффициент A_1
5	u_int	с	Начальное время для данных UTC t_{ot}
6	u_short	неделя	Биты 31:16: Начальный номер недели для данных UTC WN_{ot}
	u_short	с	Биты 15:0: Текущее расхождение UTC и времени GPS на целое число секунд Δt_{LS}
7	u_short	сутки	Биты 31:16: Номер дня, с которого действует расхождение UTC и времени GPS на целое число секунд DN
	u_short	неделя	Биты 15:0: Номер недели, с которого действует расхождение UTC и времени GPS на целое число секунд WN_{LSF}
8	u_short	неделя	Биты 31:16: Номер недели GPS WN
	u_short	с	Биты 15:0: Планируемое расхождение UTC и времени GPS на целое число секунд Δt_{LSF}

4.19 0x1E, 0x9E: Параметры временной привязки ГЛОНАСС

Количество слов данных: 10.

Сообщение формируется после приема параметров временной привязки ГЛОНАСС (0x1E) или в ответ на запрос 0x9E.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1, 2	double	с	Сдвиг ШВ ГЛОНАСС относительно UTC(SU) τ_c
3, 4	double	с	Расхождение ШВ ГЛОНАСС и ШВ GPS τ_{GPS}
5, 6	double	с	Коэффициент B_1 линейного полинома расхождения UT1 и UTC(SU)
7, 8	double	с/сутки	Коэффициент B_2 линейного полинома расхождения UT1 и UTC(SU)
9	u_short	сутки	Биты 31:16: Номер суток внутри четырехлетия ГЛОНАСС N_4
	u_short		Биты 15:0: Номер четырехлетия ГЛОНАСС N_T
10	u_short	сутки	Биты 31:16: Номер суток, на которые передается альманах N^A
	u_short		Биты 15:0: Признак планируемой коррекции UTC (ШВ ГЛОНАСС) KP: 0: не планируется 1: коррекция на ‘+1’ секунду 2: решение не принято 3: коррекция на ‘-1’ секунду

4.20 0x1F, 0x9F: Параметры временной привязки GALILEO

Количество слов данных: 8.

Сообщение формируется после приема параметров временной привязки GALILEO (0x1F) или в ответ на запрос 0x9F.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1, 2	double	с	Коэффициент A_0
3, 4	double	с/с	Коэффициент A_1
5	u_int	с	Начальное время для данных UTC t_{ot}
6	u_short	неделя	Биты 31:16: Начальный номер недели для данных UTC WN_{ot}
	u_short	с	Биты 15:0: Текущее расхождение UTC и времени GST на целое число секунд Δt_{LS}
7	u_short	сутки	Биты 31:16: Номер дня, с которого действует расхождение UTC и времени GST на целое число секунд DN
	u_short	неделя	Биты 15:0: Номер недели, с которого действует расхождение UTC и времени GST на целое число секунд WN_{LSF}
8	u_short	неделя	Биты 31:16: Номер недели GST WN
	u_short	с	Биты 15:0: Планируемое расхождение UTC и времени GST на целое число секунд Δt_{LSF}

4.21 0x20: Географические координаты: базовый набор данных

Количество слов данных: 28.

Темп выдачи: 1, 2, 5 или 10 раз в секунду в соответствии с темпом выдачи выходных данных.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1, 2	double	с	Время приемника (UTC). Нулевое значение соответствует 01.01.2008г.
3, 4	double	рад	Широта
5, 6	double	рад	Долгота
7, 8	double	м	Высота над эллипсоидом
9, 10	double	м	Отклонение геоида
11	u_int		Количество КА в решении
12	u_int		ССП (см. ниже)
13, 14	double		GDOP
15, 16	double		PDOP
17, 18	double		TDOP
19, 20	double		HDOP
21, 22	double		VDOP
23	u_int		Флаг достоверности решения НЗ: 0: решение достоверно иначе: решение недостоверно
24	u_int		Количество достоверных решений НЗ подряд
25, 26	double	м/с	Плановая скорость
27, 28	double	рад	Курс

ССП:

Биты	Параметр
31	Признак обнаружения помехи: 0: нет помехи 1: обнаружена помеха
30	Признак записи данных во Flash: 0: запись не активирована 1: идет процесс записи
29	Резерв
28	Признак активации режима GeoPath®(1): 0: режим не активирован 1: режим активирован
27	Признак расхождения между рассчитанными и референсными координатами: 0: разница между рассчитанными и референсными координатами превышает пороговое значение 1: разница между рассчитанными и референсными координатами не превышает пороговое значение Формируется только для режима фиксированных координат
26	Статус усреднения координат: 0: усреднение не включено или закончено 1: идет усреднение
25	Признак использования коррекций RTCM в решении НЗ: 0: коррекции не используются (автономное решение) 1: коррекции используются
24	Признак использования коррекций SBAS в решении НЗ: 0: коррекции не используются (автономное решение) 1: коррекции используются
23	Индикатор состояния приемника: 0: СОН 1: АКТИВЕН
22	Тип решения: 0: автономное 1: дифференциальное (с использованием коррекций RTCM или SBAS)
21	Признак экстраполяции решения: 0: координаты получены из решения НЗ 1: координаты получены путем экстраполяции
20	Признак перехода в режим статической навигации: 0: движение 1: остановка
19	Признак наличия решения НЗ: 0: нет решения 1: есть решение
18	Признак наличия хотя бы одного достоверного решения после старта: 0: нет 1: есть
17	Резерв
16	Признак решения 2D/3D: 0: 3D 1: 2D

Биты	Параметр
15	Признак восстановления ШВ в горячем старте: 0: ШВ не восстановлена 1: ШВ восстановлена
14	Признак доступности параметров ионосферы и UTC из навигационного сообщения GPS: 0: параметры недоступны 1: параметры доступны
13	Признак выделения даты из навигационного сообщения: 0: дата не выделена 1: дата выделена
12	Признак выделения времени из навигационного сообщения: 0: время не выделено 1: время выделена
11	Признак доступности альманаха QZSS: 0: не доступен 1: доступен
10	Признак доступности альманаха GALILEO: 0: не доступен 1: доступен
9	Признак доступности альманаха ГЛОНАСС: 0: не доступен 1: доступен
8	Признак доступности альманаха GPS: 0: не доступен 1: доступен
7:6	Телеметрия антенны: 0: измерения не производятся 1: перегружена 2: не подключена 3: норма
5	Телеметрия АРУ ГЛОНАСС: 0: ошибка 1: норма
4	Телеметрия АРУ GPS: 0: ошибка 1: норма
3	Признак загрузки настроек приемника из Flash во внутреннее ОЗУ: 0: настройки не загружены 1: настройки загружены
2	Телеметрия PLL: 0: ошибка 1: норма
1	Результат теста RTC: 0: ошибка 1: норма
0	Результат теста резервного ОЗУ: 0: ошибка 1: норма

Примечания:

1. Применимо только для GeoS-5MP.

4.22 0x21: Текущая телеметрия приемника

Количество слов данных: 8.

Темп выдачи: 1 раз в секунду.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	u_int		ССП (см. раздел 4.21)
2	u_int		Регистр конфигурации приемника #1 (см. ниже)
3	u_int		Регистр конфигурации приемника #2 (см. ниже)
4	u_int	с	Время, прошедшее с момента старта приемника
5	u_int	с	Время приемника (UTC). Нулевое значение соответствует 01.01.2008г.
6	float		Резерв
7	u_int	с	Время, оставшееся до окончания усреднения координат/Время, оставшееся до окончания инициализации режима GeoPath®(1)
8	byte		Биты 31:24: Расчетное количество КА в зоне приема
	byte		Биты 23:16: Количество занятых каналов
	byte		Биты 15:8: Количество КА в решении
	byte		Биты 7:0: Количество КА в слежении

Примечания:

1. Для модулей GeoS-5MP.

Регистр конфигурации приемника #1:

Биты	Параметр
31	Резерв
30	Напряжение питания антенны: 0: выключено 1: включено
29	Резерв
28	Режим работы: 0: автономный или дифференциальный 1: фиксированных координат
27	RAIM (T-RAIM): 0: выключен 1: включен
26	Измерения псевдодальности, выдаваемые в сообщении 0x10 0: несглаженные 1: сглаженные
25	Тип режима энергосбережения: 0: RELAXED FIX® 1: FIX-BY-REQUEST®
24	Режимы энергосбережения: 0: запрещены 1: разрешены

Биты	Параметр
23:21	Профиль динамики потребителя: 0: выбирается автоматически 1: пешеходно-автомобильный 2: морской 3: авиационный 4: высокодинамичный(1)
20	Резерв
19:18	Темп выдачи выходных данных, Гц: 0: 10 1: 5 2: 2 3: 1
17:16	Резерв
15	Фильтр Калмана: 0: выключен 1: включен
14	Режим 2D для первого решения: 0: запрещен 1: разрешен
13	Режим 2D: 0: запрещен 1: разрешен
12	Режим GeoPath®(2) 0: выключен 1: включен
11:9	Шкала времени, с которой синхронизирован 1PPS: 0: GPS 1: UTC 2: ГЛОНАСС 3: UTC(SU) 4…7: резерв
8	Полярность импульса 1PPS: 0: 1PPS положительной полярности 1: 1PPS отрицательной полярности
7	1PPS: 0: выключен 1: включен
6	Поиск сигналов при неиспользовании КНС: 0: запрещен 1: разрешен
5	Резерв
4	Использование SBAS: 0: запрещено 1: разрешено
3	Использование КНС QZSS: 0: запрещено 1: разрешено
2	Использование КНС GALILEO: 0: запрещено 1: разрешено

Биты	Параметр
1	Использование КНС GPS: 0: запрещено 1: разрешено
0	Использование КНС ГЛОНАСС: 0: запрещено 1: разрешено

Примечания:

1. Применимо только для GeoS-5MH;
2. Применимо только для GeoS-5MP.

Регистр конфигурации приемника #2:

Биты	Параметр
31:16	Тип приемника: 0xF7FF: GeoS-5M 0xF7FE: GeoS-5MR 0xF7FD: GeoS-5MH 0xE7FE: GeoS-5 RTK 0xD7FE: GeoS-5MP
15:14	Система координат, в которой выдаются навигационные определения: 0: WGS-84 1: ПЗ-90.11 2: пользовательская
13:9	Резерв
8	Дифференциальный режим: 0: запрещен 1: разрешен
7:5	Резерв
4	Использование коррекций SBAS при наличии признака тестового режима: 0: запрещено 1: разрешено
3	Использование КА при работе по SBAS: 0: в НЗ используются только те КА, для которых имеются коррекции 1: в НЗ используются все КА, независимо от наличия коррекций
2	PRN SBAS: 0: задается пользователем 1: выбирается автоматически
1:0	Резерв

4.22.1 0x21: Текущая телеметрия приемника (GeoS-5 RTK)

Количество слов данных: 8.

Темп выдачи: 1 раз в секунду.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	u_int		ССП RTK (см. ниже)
2	u_int		Регистр конфигурации RTK приемника #1 (см. ниже)
3	u_int		Регистр конфигурации RTK приемника #2 (см. ниже)
4	u_int	с	Время, прошедшее с момента старта приемника

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
5	u_int	с	Время приемника (UTC). Нулевое значение соответствует 01.01.2008г.
6	float		Резерв
7	u_int	с	Время, оставшееся до окончания усреднения координат
8	byte		Биты 31:24: Расчетное количество КА в зоне приема
	byte		Биты 23:16: Количество занятых каналов
	byte		Биты 15:8: Количество КА в решении
	byte		Биты 7:0: Количество КА в слежении

ССП RTK:

Биты	Параметр
31	Конфигурация приемника: 0: ровер 1: базовая станция
30	Признак записи данных во Flash: 0: запись не активирована 1: идет процесс записи
29:28	Резерв
27(1)	Признак расхождения между рассчитанными и референсными координатами: 0: разница между рассчитанными и референсными координатами превышает пороговое значение 1: разница между рассчитанными и референсными координатами не превышает пороговое значение Формируется только для режима фиксированных координат
26	Статус усреднения координат: 0: усреднение не включено или закончено 1: идет усреднение
25	Признак экстраполяции коррекций базовой станции: 0: экстраполяция не активирована 1: идет экстраполяция
24	Признак работы механизма сглаживания переходов от одного типа решения к другому: 0: сглаживание не активировано 1: идет сглаживание
23:10	Резерв
9	Признак доступности альманаха ГЛОНАСС: 0: не доступен 1: доступен
8	Признак доступности альманаха GPS: 0: не доступен 1: доступен
7:6	Телеметрия антенны: 0: измерения не производятся 1: перегружена 2: не подключена 3: норма

Биты	Параметр
5	Телеметрия АРУ ГЛОНАСС: 0: ошибка 1: норма
4	Телеметрия АРУ GPS: 0: ошибка 1: норма
3	Резерв
2	Телеметрия PLL: 0: ошибка 1: норма
1	Результат теста RTC: 0: ошибка 1: норма
0	Результат теста резервного ОЗУ: 0: ошибка 1: норма

Примечания:

1. Применимо только для конфигурации Базовая станция.

Регистр конфигурации RTK приемника #1:

Биты	Параметр
31	Резерв
30	Напряжение питания антенны: 0: выключено 1: включено
29:28	Режим работы: 0: автономный или дифференциальный 1: фиксированных координат 2: усреднения координат 3: резерв
27:24	Резерв
23:21	Профиль динамики потребителя: 0: выбирается автоматически 1: пешеходно-автомобильный 2: морской 3: авиационный 4: резерв
20	Резерв
19:18	Темп выдачи выходных данных, Гц: 0: резерв 1: 5 2: 2 3: 1
17:13	Резерв
12	Сглаживание псевдодальности: 0: выключено 1: включено

Биты	Параметр
11:9	Шкала времени, с которой синхронизирован 1PPS: 0: GPS 1: UTC 2: ГЛОНАСС 3: UTC(SU) 4…7: резерв
8	Полярность импульса 1PPS: 0: 1PPS положительной полярности 1: 1PPS отрицательной полярности
7	1PPS: 0: выключен 1: включен
6:2	Резерв
1	Использование КНС GPS: 0: запрещено 1: разрешено
0	Использование КНС ГЛОНАСС: 0: запрещено 1: разрешено

Регистр конфигурации RTK приемника #2:

Биты	Параметр
31:16	Тип приемника: 0xE7FE: GeoS-5 RTK
15:9	Резерв
8:7	Дифференциальный режим: 0: RTK extrapolated 1: резерв 2: DGNSS (дифференциально-кодовый) 3: запрещен
6:0	Резерв

4.23 0x22: Видимые/Активные КА

Количество слов данных: 1 + 5*NSat.

Темп выдачи: 1 раз в секунду.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	u_int		Количество КА, по которым передается информация (NSat)
2…6	structure		Структура данных для 1-го КА в зоне видимости
…			…
-3+5*NSat …1+5*NSat	structure		Структура данных для NSat-го КА в зоне видимости

Структура данных для одного КА (structure):

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	byte		Биты 31:24: Номер канала приемника (0…42). Если КА не в

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
			слежении, передается код 0xFF
	byte		Биты 23:16: Номер КА
	short		Биты 15:0: Номер частотной литеры ГЛОНАСС H_n. Диапазон значений: от минус 7 до +6. Для GPS, SBAS, GALILEO, QZSS передается 0
2	u_int		Код статуса КА: 0: КА не в слежении иначе: бит 29=0 – КА в слежении, бит 29=1 – КА используется в решении НЗ
3	float	дБГц	Отношение сигнал/шум в полосе 1Гц. Если КА не в слежении, то передается 0
4	float	рад	Угол места
5	float	рад	Азимут

4.24 0x23: Выходные данные RTK: геоцентрические координаты

Количество слов данных: 29.

Темп выдачи: 1, 2 или 5 раз в секунду в соответствии с темпом выдачи выходных данных.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1, 2	double	с	Время приемника (UTC). Нулевое значение соответствует 01.01.2008г.
3, 4	double	м	X: компонента координат по оси X, WGS-84
5, 6	double	м	Y: компонента координат по оси Y, WGS-84
7, 8	double	м	Z: компонента координат по оси Z, WGS-84
9, 10	double	м/с	V_X: компонента вектора скорости по оси X
11, 12	double	м/с	V_Y: компонента вектора скорости по оси Y
13, 14	double	м/с	V_Z: компонента вектора скорости по оси Z
15, 16	double	м	СКО ошибки определения 3D координат
17, 18	double	м/с	СКО ошибки определения 3D скорости
19	u_int		Количество КА в решении
20	u_short		Бит 16: Признак экстраполяции RTK решения 0: экстраполяция неактивна 1: идет экстраполяция
	u_short		Биты 15:0: Тип решения 0: решение недоступно или недостоверно 1: автономное (стандартной точности) 2: дифференциально-кодовое 3: фиксированные координаты 4: fixed RTK 5: float RTK
21, 22	double	м	Сдвиг ШВ приемника относительно ШВ GPS
23, 24	double	м/с	Скорость ухода ШВ приемника
25, 26	double	м	Сдвиг ШВ ровера относительно ШВ базы
27	float	с	Возраст дифференциальных поправок
28, 29			Резерв

4.25 0x24: Выходные данные RTK: географические координаты

Количество слов данных: 34.

Темп выдачи: 1, 2 или 5 раз в секунду в соответствии с темпом выдачи выходных данных.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1, 2	double	с	Время приемника (UTC). Нулевое значение соответствует 01.01.2008г.
3, 4	double	рад	Широта
5, 6	double	рад	Долгота
7, 8	double	м	Высота над эллипсоидом
9, 10	double	м	Отклонение геоида
11, 12	double	м/с	Плановая скорость
13, 14	double	м/с	Модуль вектора вертикальной скорости

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
15, 16	double	рад	Курс
17, 18	double		GDOP
19, 20	double		PDOP
21, 22	double		TDOP
23, 24	double		HDOP
25, 26	double		VDOP
27, 28	double	м	СКО ошибки определения плановых координат
29, 30	double	м	СКО ошибки определения высоты
31	u_int		Количество КА в решении
32	u_short		Бит 16: Признак экстраполяции RTK решения 0: экстраполяция неактивна 1: идет экстраполяция
	u_short		Биты 15:0: Тип решения: 0: решение недоступно или недостоверно 1: автономное (стандартной точности) 2: дифференциально-кодовое 3: фиксированные координаты 4: fixed RTK 5: float RTK
33, 34			Резерв

4.26 0x25: Выходные данные RTK: геоцентрические координаты базовой линии

Количество слов данных: 6.

Темп выдачи: 1, 2 или 5 раз в секунду в соответствии с темпом выдачи выходных данных.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1, 2	double	м	dX: компонента относительных координат ровера по оси X, WGS-84
3, 4	double	м	dY: компонента относительных координат ровера по оси Y, WGS-84
5, 6	double	м	dZ: компонента относительных координат ровера по оси Z, WGS-84

4.27 0x26: Статистика приема дифференциальных поправок

Количество слов данных: 3.

Максимальное количество анализируемых RTCM сообщений (за 1 секунду): 10.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	u_short	мс	Задержка приема сообщения относительно целой секунды времени приемника
	u_short		Тип принятого сообщения(1). Диапазон значений: 0…4095
2	u_int	с	GNSS Epoch Time (UTC)
3	u_short		Номер базовой станции(1). Диапазон значений: 0…4095

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
	u_short		Количество КА, для которых приняты дифференциальные поправки[1]. Если не доступно, то передается 0x00FF

Примечания:

1. Если обнаружена ошибка приема (не совпадает контрольная сумма), то данные принимают значение 0xFFFF.

4.28 0x3E: Сообщение по включению приемника

Количество слов данных: 3.

Сообщение формируется каждую секунду после включения приемника в течение 5-ти секунд.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	u_int		Результат контроля целостности резервного ОЗУ Передается количество сбойных блоков после тестирования. Если передается 0, то сбойных блоков в ОЗУ нет
2	u_int		Код времени UTC, считанный из резервного ОЗУ. Если передается 0, то время в ОЗУ не сохранено
3	u_int		Код времени UTC, считанный из RTC

4.29 0x3F: Подтверждение/Ошибка при приеме данных

Количество слов данных: 2.

Сообщение формируется в ответ на входные сообщения (запросы, установки, команды).

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	u_int		Номер входного сообщения
2	u_int		Код подтверждения или ошибки приема сообщения: 0: подтверждение правильного приема 1: неверная контрольная сумма 2: неверное количество данных 3: недопустимый номер входного сообщения 4: недопустимое значение параметра 5: входное сообщение не может быть обработано в данный момент времени

4.30 0x80: Опорные ECEF координаты

Количество слов данных: 7.

Сообщение формируется в ответ на входное сообщение 0x80.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1, 2	double	м	X: компонента опорных координат по оси X, WGS-84
3, 4	double	м	Y: компонента опорных координат по оси Y, WGS-84
5, 6	double	м	Z: компонента опорных координат по оси Z, WGS-84
7	u_int		Номер базовой станции[1]. Диапазон значений: 0...4095

Примечания:

1. Применимо только для GeoS-5 RTK.

4.31 0x81: Параметры последовательных портов

Количество слов данных: 4.

Сообщение формируется в ответ на входное сообщение 0x81.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	u_int		Номер порта: 0: Порт #0 1: Порт #1
2	u_int	бит/с	Код скорости обмена: 0: 4800 1: 9600 2: 19200 3: 38400 4: 57600 5: 115200 6: 230400 7: 460800 8: 921600
3	u_int		Количество стоповых бит: 0: 1 1: 2
4	u_int		Бит четности: 0: не формируется 1: формируется как бит четности 2: формируется как бит нечетности 3: всегда 0 4: всегда 1

4.32 0x82: Режим работы приемника

Количество слов данных: 2.

Сообщение формируется в ответ на входное сообщение 0x82.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	u_int		Рабочее созвездие ГНСС (0: запрещена; 1: разрешена)[(1)]: Бит 0: ГЛОНАСС Бит 1: GPS Бит 2: GALILEO Бит 3: QZSS Бит 4: SBAS Бит 5…30: резерв Бит 31: поиск сигналов при неиспользовании КНС (0: запрещен; 1: разрешен)
2	u_short	мин	Биты 31:16: Длительность усреднения координат. Диапазон значений: 15…1440 мин (24 ч)
	u_short		Биты 15:0: Режим работы 0: автономный или дифференциальный 1: режим фиксированных координат 2: режим усреднения координат

Примечания:

1. Биты 2…31 не применимы для GeoS-5 RTK.

4.33 0x83: Параметры для решения НЗ

Количество слов данных: 9.

Сообщение формируется в ответ на входное сообщение 0x83.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	u_int		Код профиля динамики потребителя: 0: автоматический выбор 1: пешеходно-автомобильный 2: морской 3: авиационный 4: высокодинамичный(1)
2	float		Маска GDOP. Диапазон значений: 5…50
3	float	рад	Маска угла места. Диапазон значений: 0…0,52 рад (0…30 град)
4	float	дБГц	Маска уровня сигнала. Диапазон значений: 5…40 дБГц
5	u_int		Использование режима 2D: 0: режим 2D запрещен (только 3D) 1: режим 2D запрещен для первого решения 2: режим 2D разрешен
6	u_int	с	Продолжительность экстраполяции навигационных определений. Диапазон значений: 0…10с. Если задано значение 0, то экстраполяция отключена
7	u_int		Бит 0: Режим GeoPath®(2) 0: выключен 1: включен Бит 1: Фильтр Калмана 0: выключен 1: включен Бит 2: Измерения псевдодальности, выдаваемые в сообщении 0x10 0: несглаженные 1: сглаженные Бит 3: RAIM (T-RAIM) 0: выключен 1: включен
8	float	м/с	Порог статической навигации. Диапазон значений: 0…0,5 м/с. Если задано значение 0, то режим статической навигации отключен
9	u_int	с	Интервал сглаживания псевдодальности фазой несущей. Диапазон значений: 1…600 с

Примечания:

1. Применимо только для GeoS-5MH;
2. Применимо только для GeoS-5MP.

4.34 0x84: Темп выдачи выходных данных

Количество слов данных: 1.

Сообщение формируется в ответ на входное сообщение 0x84.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	u_int	Гц	Темп выдачи выходных данных: 0: 10 1: 5 2: 2 3: 1

4.35 0x85: Параметры DGNSS

Количество слов данных: 1.

Сообщение формируется в ответ на входное сообщение 0x85.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	u_short	с	Биты 31:16: DGNSS таймаут Временной интервал перехода в автономный режим при отсутствии дифференциальных поправок. В течение этого интервала времени приемник использует последние принятые поправки. Диапазон значений: 30…90 с
	u_short		Бит 0: Разрешение DGNSS 0: запрещен 1: разрешен

4.36 0x86: Параметры SBAS

Количество слов данных: 4.

Сообщение формируется в ответ на входное сообщение 0x86.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	u_short		Бит 16: Способ выбора PRN SBAS 0: задаются пользователем 1: выбираются автоматически Бит 17: Использование КА 0: в НЗ используются только те КА, для которых имеются коррекции 1: в НЗ используются все КА, независимо от наличия коррекций Бит 18: Использование коррекций при наличии признака тестового режима 0: запрещено 1: разрешено
	u_short	с	Биты 15:0: SBAS таймаут Временной интервал перехода в автономный режим при отсутствии коррекций SBAS. В течение этого интервала времени приемник использует последние принятые коррекции. Диапазон значений: 60…180 с
2	u_int		Номер PRN для первого канала приема КА SBAS (только при выборе PRN пользователем): 120…141: устанавливается пользователем иначе: канал не используется для приема КА SBAS

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
3	u_int		Номер PRN для второго канала приема КА SBAS (только при выборе PRN пользователем): 120…141: устанавливается пользователем иначе: канал не используется для приема КА SBAS
4	u_int		Номер PRN для третьего канала приема КА SBAS (только при выборе PRN пользователем): 120…141: устанавливается пользователем иначе: канал не используется для приема КА SBAS

4.37 0x87: Параметры режимов энергосбережения

Количество слов данных: 5.

Сообщение формируется в ответ на входное сообщение 0x87.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	u_int		Тип режима энергосбережения: 0: RELAXED FIX® 1: FIX-BY-REQUEST®
2	u_int	с	Минимальная продолжительность состояния АКТИВЕН (T_{ACT_MIN}). Минимальное значение: 2с
3	u_int	с	Максимальная продолжительность состояния АКТИВЕН (T_{ACT_MAX}). Не может быть меньше T_{ACT_MIN}.
4	u_int	с	Временной интервал между переходами в состояние АКТИВЕН для режима RELAXED FIX® ($T_{ACT\text{-}ACT}$). Не может быть меньше T_{ACT_MAX} и (T_{ACT_MIN} + T_{ACT_FIX}). Диапазон значений: 10…120с
5	u_int	с	Продолжительность состояния АКТИВЕН после получения первого решения (T_{ACT_FIX}). Минимальное значение: 0

4.38 0x8C: Параметры 1PPS

Количество слов данных: 6.

Сообщение формируется в ответ на входное сообщение 0x8C.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	u_int		1PPS: 0: выключен 1: включен
2	u_int		Полярность 1PPS: 0: 1PPS положительной полярности 1: 1PPS отрицательной полярности
3	u_int		Шкала времени, с которой синхронизирован 1PPS: 0: GPS 1: UTC 2: ГЛОНАСС 3: UTC(SU)
4	float	мкс	Длительность 1PPS. Диапазон значений: 10…2000 мкс

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
5, 6	double	нс	Сдвиг 1PPS. Диапазон значений: ±500000000 нс

4.39 0x8D: Статус КА при решении НЗ

Количество слов данных: 2.

Сообщение формируется в ответ на входное сообщение 0x8D.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	u_int		Номер КА
2	u_int		Статус КА: 0: запрещен к использованию в решении 1: разрешен к использованию в решении

4.40 0x8E: Конфигурация NMEA протокола

Количество слов данных: 2.

Сообщение формируется в ответ на входное сообщение 0x8E.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	u_int		Номер порта для NMEA 0183: 0: Порт #0 1: Порт #1
2	u_int		Биты 8:0: Маска выходных NMEA сообщений (0: сообщение не выдается; 1: сообщение выдается): Бит 0: маска сообщения GGA/GNS Бит 1: маска сообщения GSA Бит 2: маска сообщения GSV Бит 3: маска сообщения RMC Бит 4: маска сообщения VTG Бит 5: маска сообщения GLL Бит 6: маска сообщения ZDA Бит 7: маска сообщения DTM Бит 8: маска сообщения RLM Биты 13:9: резерв Бит 14: Версия стандарта NMEA 0183 0: v2.x 1: v4.10 Бит 15: резерв

4.41 0x8F: Маска выходных бинарных сообщений

Количество слов данных: 1.

Сообщение формируется в ответ на входное сообщение 0x8F.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	u_int		Маска беззапросных бинарных сообщений (0: сообщение не выдается; 1: сообщение выдается): Бит 0: маска сообщения 0x00 Бит 1: маска сообщения 0x01 Бит 2: маска сообщения 0x02

			… Бит 31: маска сообщения 0x1F

4.42 0x90: Тип информационного протокола

Количество слов данных: 1.

Сообщение формируется в ответ на входное сообщение 0x90.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	u_int		Тип информационного протокола: 0: Порт #0: бинарный; Порт #1: NMEA вход/выход 1: Порт #0: NMEA вход/выход, Порт #1: бинарный 2: Порт #0: NMEA вход/выход, Порт #1: NMEA вход/выход 3: Порт #0: бинарный; Порт #1: RTCM вход 4: Порт #0: NMEA вход/выход; Порт #1: RTCM вход 5: Порт #0: бинарный; Порт #1: пользовательский 6[(1)]: Порт #0: бинарный; Порт #1: RTCM выход 7[(1)]: Порт #0: бинарный; Порт #1: RTCM вход + NMEA выход

Примечания:

1. Применимо только для GeoS-5 RTK.

4.43 0x93: Смещение локального времени, Leap Second

Количество слов данных: 2.

Сообщение формируется в ответ на входное сообщение 0x93.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	int	с	Текущее расхождение UTC и времени GPS на целое число секунд
2	int	мин	Смещение локального времени относительно UTC. Диапазон значений: ±(0…780) мин

4.44 0x94: Система координат

Количество слов данных: 10.

Сообщение формируется в ответ на входное сообщение 0x94.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	u_int		Система координат, в которой выдаются навигационные определения: 0: WGS-84 1: ПЗ-90.11 2: пользовательская (параметры см. слова 2…10)
2	float	м	Поправка к большой полуоси эллипсоида
3	float		Поправка к коэффициенту сжатия
4	float	м	Смещение центра масс по оси X
5	float	м	Смещение центра масс по оси Y
6	float	м	Смещение центра масс по оси Z
7	float	рад	Угол поворота оси X
8	float	рад	Угол поворота оси Y
9	float	рад	Угол поворота оси Z

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
10	float		Различие линейных масштабов

4.45 0x95: Конфигурация приемника

Количество слов данных: 64.

Сообщение формируется в ответ на входное сообщение 0x95.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	u_int		Резерв
2	u_int		Регистр конфигурации приемника #1 (см. раздел 4.22)
3	u_int		Регистр конфигурации приемника #2 (см. раздел 4.22)
4	u_short		Параметры Порта #1: Бит 16: Количество стоповых бит 0: 1 стоповый бит 1: 2 стоповых бита Биты 19:17: Бит четности все четные коды: не формируется 1: формируется как бит четности 3: формируется как бит нечетности 5: всегда 0 7: всегда 1 Биты 23:20: Код скорости обмена 0: 4800 1: 9600 2: 19200 3: 38400 4:57600 5: 115200 6: 230400 7: 460800 8: 921600 Биты 26:24: Тип информационного протокола 1: бинарный 2: NMEA вход/выход 3: RTCM вход 4: пользовательский 5: RTCM выход 6: RTCM вход + NMEA выход

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
	u_short		Параметры Порта #0: Бит 0: Количество стоповых бит 0: 1 стоповый бит 1: 2 стоповых бита Биты 3:1: Бит четности все четные коды: не формируется 1: формируется как бит четности 3: формируется как бит нечетности 5: всегда 0 7: всегда 1 Биты 7:4: Код скорости обмена 0: 4800 1: 9600 2: 19200 3: 38400 4:57600 5: 115200 6: 230400 7: 460800 8: 921600 Биты 10:8: Тип информационного протокола 1: бинарный 2: NMEA вход/выход 3: RTCM вход 4: пользовательский 5: RTCM выход 6: RTCM вход + NMEA выход
5, 6	double	м	X: компонента опорных координат по оси X, WGS-84
7, 8	double	м	Y: компонента опорных координат по оси Y, WGS-84
9, 10	double	м	Z: компонента опорных координат по оси Z, WGS-84
11	int	минуты	Смещение локального времени относительно UTC
12	float	рад	Маска угла места
13	float		Маска GDOP
14	float	дБГц	Маска уровня сигнала
15	float	м/с	Порог статической навигации
16	float	с	Интервал сглаживания псевдодальности фазой несущей
17, 18	double	нс	Сдвиг 1PPS
19	float	мкс	Длительность 1PPS
20	u_short	с	Биты 31:16: Продолжительность экстраполяции навигационных определений
	u_short		Биты 15:0: Номер PRN для первого канала приема КА SBAS (только при выборе PRN пользователем): 120…141 иначе: канал не используется для приема КА SBAS
21	u_short		Биты 31:16: Номер PRN для второго канала приема КА SBAS (только при выборе PRN пользователем): 120…141 иначе: канал не используется для приема КА SBAS

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
	u_short		Биты 15:0: Номер PRN для третьего канала приема КА SBAS (только при выборе PRN пользователем): 120…141 иначе: канал не используется для приема КА SBAS
22	u_int		Маска беззапросных бинарных сообщений (0: сообщение не выдается; 1: сообщение выдается): Бит 0: маска сообщения 0x00 Бит 1: маска сообщения 0x01 Бит 2: маска сообщения 0x02 … Бит 31: маска сообщения 0x1F
23	u_short		Биты 24:16: Маска выдаваемых NMEA сообщений по Порту #1 (0: сообщение не выдается; 1: сообщение выдается) Бит 16: маска сообщения GGA/GNS Бит 17: маска сообщения GSA Бит 18: маска сообщения GSV Бит 19: маска сообщения RMC Бит 20: маска сообщения VTG Бит 21: маска сообщения GLL Бит 22: маска сообщения ZDA Бит 23: маска сообщения DTM Бит 24: маска сообщения RLM Биты 29:25: резерв Бит 30: Версия стандарта NMEA 0183 0: v2.x 1: v4.10 Бит 31: резерв
	u_short		Биты 8:0: Маска выдаваемых NMEA сообщений по Порту #0 (0: сообщение не выдается; 1: сообщение выдается) Бит 0: маска сообщения GGA/GNS Бит 1: маска сообщения GSA Бит 2: маска сообщения GSV Бит 3: маска сообщения RMC Бит 4: маска сообщения VTG Бит 5: маска сообщения GLL Бит 6: маска сообщения ZDA Бит 7: маска сообщения DTM Бит 8: маска сообщения RLM Биты 13:9: резерв Бит 14: Версия стандарта NMEA 0183 0: v2.x 1: v4.10 Бит 15: резерв
24	byte	с	Биты 31:24: Временной интервал между переходами в состояние АКТИВЕН для режима RELAXED FIX®
	byte	с	Биты 25:16: Минимальная продолжительность состояния АКТИВЕН
	byte	с	Биты 15:8: Максимальная продолжительность состояния АКТИВЕН
	byte	с	Биты 7:0: Продолжительность состояния АКТИВЕН после получения первого решения (T_{ACT_FIX})
25	u_short	с	DGNSS таймаут

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
	u_short	с	SBAS таймаут
26	u_int	мин	Длительность усреднения координат
27	float	м	Поправка к большой полуоси эллипсоида
28	float		Поправка к коэффициенту сжатия
29	float	м	Смещение центра масс по оси X
30	float	м	Смещение центра масс по оси Y
31	float	м	Смещение центра масс по оси Z
32	float	рад	Угол поворота оси X
33	float	рад	Угол поворота оси Y
34	float	рад	Угол поворота оси Z
35	float		Различие линейных масштабов
36…64			Резерв

4.46 0xAF: Принятые параметры базовой станции

Количество слов данных: 16.

Сообщение формируется в ответ на входное сообщение 0xAF.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1, 2	double	м	X: компонента опорных координат базовой станции по оси X, WGS-84
3, 4	double	м	Y: компонента опорных координат базовой станции по оси Y, WGS-84
5, 6	double	м	Z: компонента опорных координат базовой станции по оси Z, WGS-84
7…14	byte(32)		Дескриптор антенны базовой станции, 31 ASCII символ. Неиспользуемые символы заменяются 0
15, 16	double	м	Высота антенны базовой станции

4.47 0xB0: Параметры антенны RTK приемника

Количество слов данных: 19.

Сообщение формируется в ответ на входное сообщение 0xB0.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1, 2	double	м	Высота антенны. Диапазон значений: 0…6,5535 м
3…10	byte(32)		Дескриптор антенны, 31 ASCII символ. Неиспользуемые символы заменяются 0
11(1)	u_int		Идентификатор установки антенны
12…19(1)	byte(32)		Серийный номер антенны, 31 ASCII символ. Неиспользуемые символы заменяются 0

Примечания:

1. Слова 11…19 не применимы, если GeoS-5 RTK сконфигурирован как ровер.

4.48 0xB1: Параметры RTK приемника

Количество слов данных: 6.

Сообщение формируется в ответ на входное сообщение 0xB1.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	float	рад	Маска угла места. Диапазон значений: 0…0,52 рад (0…30 град)
2	float	дБГц	Маска уровня сигнала. Диапазон значений: 5…40 дБГц
3	u_int		Бит 0: Сглаживание псевдодальности 0: выключено 1: включено
4	u_int	с	Интервал сглаживания псевдодальности фазой несущей. Диапазон значений: 1…600 с
5, 6			Резерв

4.49 0xB2: Конфигурация дифференциальных поправок базовой станции

Количество слов данных: 3.

Сообщение формируется в ответ на входное сообщение 0xB2.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1			Резерв
2	u_int		Набор выдаваемых RTCM v3.2 сообщений: 0: MSM1 (1071/1081/1006/1033) 1: MSM5 (1075/1085/1006/1033/1230) 2: MSM7 (1077/1087/1006/1033/1230)
3	byte	с	Темп выдачи измерительных MSM сообщений (107x/108x): 0: резерв 1: 0,2 2: 0,5 3: 1
	byte	с	Темп выдачи сообщения 1006. Диапазон значений: 1…10 с
	byte	с	Темп выдачи сообщения 1033. Диапазон значений: 1…10 с
	byte	с	Темп выдачи сообщения 1230. Диапазон значений: 1…10 с

4.50 0xB3: Параметры RTK ядра

Количество слов данных: 4.

Сообщение формируется в ответ на входное сообщение 0xB3.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	u_short	с	Биты 31:16: RTK/DGNSS таймаут RTK таймаут: временной интервал, в течение которого, если отсутствуют дифференциальные поправки, для получение RTK решения производится их экстраполяция. Действует, если установлен Дифференциальный режим: RTK extrapolated (биты 15:0). Диапазон значений: 1…15 с. DGNSS таймаут: временной интервал, в течение которого, если отсутствуют дифференциальные поправки, для получение дифференциально-кодового решения используются последние принятые поправки. Действует, если установлен Дифференциальный режим: DGNSS (биты 15:0). Диапазон значений: 30…90 с
	u_short		Биты 15:0: Дифференциальный режим 0: RTK extrapolated 1: резерв 2: DGNSS (дифференциально-кодовый) 3: запрещен
2	u_short	с	Биты 31:16: Максимальный временной интервал перехода от менее точного решения (автономного) к более точному решению (RTK). Используется для сглаживания перехода от одного типа решения к другому. Диапазон значений: 0…60 с. Нулевое значение означает мгновенный переход (без сглаживания)
	u_short	с	Биты 15:0: Максимальный временной интервал перехода от более точного решения (RTK) к менее точному решению (автономному). Используется для сглаживания перехода от одного типа решения к другому. Диапазон значений: 0…60 с. Нулевое значение означает мгновенный переход (без сглаживания)
3, 4			Резерв

4.51 0xB4: Расширенные параметры RTK ядра

Количество слов данных: 8.

Сообщение формируется в ответ на входное сообщение 0xB4.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1			Резерв
2			Резерв
3			Резерв
4			Резерв

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
5			Резерв
6			Резерв
7			Резерв
8			Резерв

4.52 0xC1: Тип приемника и версия ПО

Количество слов данных: 4.

Сообщение формируется в ответ на входное сообщение 0xC1.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	u_short		Биты 31:16: Старшее слово номера версии ПО
	u_short		Биты 15:0: Младшее слово номера версии ПО
2	u_int		Дата версии ПО: Биты 23:9: год Биты 8:5: месяц Биты 4:0: день
3	u_int		Тип приемника: 0xF7FF: GeoS-5M 0xF7FE: GeoS-5MR 0xF7FD: GeoS-5MH 0xE7FE: GeoS-5 RTK 0xD7FE: GeoS-5MP
4	u_int		Контрольная сумма ПО

4.53 0xC3: Статус сохранения альманахов и конфигурации во Flash

Количество слов данных: 1.

Сообщение формируется по результатам сохранения данных во Flash.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	u_int		Код завершения операции сохранения данных во Flash: 0: сохранение данных не может быть завершено 1: выполнено сохранение альманахов по команде 0xC3 2: выполнено автоматическое сохранение альманахов 3: выполнено автоматическое сохранение конфигурации приемника

4.54 0xC4: Ответ на команду Инициализация A-GNSS

Количество слов данных: 1.

Сообщение формируется в ответ на входное сообщение 0xC4.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	u_int		0: команда успешно воспринята, полученные координаты – геоцентрические (XYZ) 1: команда успешно воспринята, полученные координаты – географические (LLH)

4.55 0xC6: Номер текущего порта

Количество слов данных: 1.

Сообщение формируется в ответ на входное сообщение 0xC6.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	u_int		Номер текущего последовательного порта: 0: Порт #0 1: Порт #1

4.56 0xC7: Ответ на команду Включение/Выключение питания антенны

Количество слов данных: 1.

Сообщение формируется в ответ на входное сообщение 0xC7.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	u_int		Код включения/выключения питания антенны: 0: выключить питание антенны 1: включить питание антенны

5 Входные сообщения

Список входных сообщений приведен в Таблице 4.

1. Сообщения 0x00…0x3F: резерв
2. Сообщения 0x40…0x7F: установки
3. Сообщения 0x80…0xBF: запросы
4. Сообщения 0xC0…0xFF: команды

Список входных сообщений с указанием типов модулей, их поддерживающих, приведен в Таблице 4.

Таблица 4. Список входных сообщений

Номер	Сообщение	GeoS-5M	GeoS-5RTK
	Установки		
0x40	Установка опорных ECEF координат	●	●
0x41	Установка параметров последовательных портов	●	●
0x42	Установка режима работы приемника	●	●
0x43	Установка параметров для решения НЗ	●	
0x44	Установка темпа выдачи выходных данных	●	●
0x45	Установка параметров DGNSS	●	
0x46	Установка параметров SBAS	●	
0x47	Установка параметров режимов энергосбережения	●	
0x48	Загрузка альманаха GPS/QZSS	●	
0x49	Загрузка альманаха ГЛОНАСС	●	
0x4A	Загрузка эфемерид GPS/QZSS	●	
0x4B	Загрузка эфемерид ГЛОНАСС	●	
0x4C	Установка параметров 1PPS	●	●
0x4D	Включить/Исключить КА из решения	●	●
0x4E	Установка конфигурации NMEA протокола	●	●
0x4F	Установка маски бинарных сообщений	●	●
0x50	Установка типа информационного протокола	●	●
0x51, 0x52	Резерв		
0x53	Установка смещения локального времени, Leap Second	●	●
0x54	Установка системы координат	●	
0x55	Загрузка конфигурации приемника	●	
0x56, 0x57	Резерв		
0x58	Загрузка альманаха GALILEO	●	
0x59	Резерв		
0x5A	Загрузка эфемерид GALILEO	●	
0x5B…0x6F	Резерв		
0x70	Установка параметров антенны RTK приемника		●
0x71	Установка параметров RTK приемника		●

Номер	Сообщение	GeoS-5M	GeoS-5RTK
0x72	Установка конфигурации дифференциальных поправок базовой станции		●
0x73	Установка параметров RTK ядра		●
0x74	Установка расширенных параметров RTK ядра		●
0x75…0x7F	Резерв		
	Запросы		
0x80	Запрос опорных ECEF координат	●	●
0x81	Запрос параметров последовательных портов	●	●
0x82	Запрос режима работы приемника	●	●
0x83	Запрос параметров для решения НЗ	●	
0x84	Запрос темпа выдачи выходных данных	●	●
0x85	Запрос параметров DGNSS	●	
0x86	Запрос параметров SBAS	●	
0x87	Запрос параметров режимов энергосбережения	●	
0x88	Запрос альманаха GPS	●	●
0x89	Запрос альманаха ГЛОНАСС	●	●
0x8A	Запрос эфемерид GPS	●	●
0x8B	Запрос эфемерид ГЛОНАСС	●	●
0x8C	Запрос параметров 1PPS	●	●
0x8D	Запрос статуса КА при решении НЗ	●	●
0x8E	Запрос конфигурации NMEA протокола	●	●
0x8F	Запрос маски бинарных сообщений	●	●
0x90	Запрос типа информационного протокола	●	●
0x91, 0x92	Резерв		
0x93	Запрос смещения локального времени, Leap Second	●	●
0x94	Запрос системы координат	●	
0x95	Запрос конфигурации приемника	●	
0x96, 0x97	Резерв		
0x98	Запрос альманаха GALILEO	●	
0x99	Резерв		
0x9A	Запрос эфемерид GALILEO	●	
0x9B	Резерв		
0x9C	Запрос параметров ионосферы GPS	●	●
0x9D	Запрос параметров временной привязки GPS	●	●
0x9E	Запрос параметров временной привязки ГЛОНАСС	●	●
0x9F	Запрос параметров временной привязки GALILEO	●	
0xA0…0xAD	Резерв		
0xAE	Запрос эфемерид SBAS	●	
0xAF	Запрос принятых параметров базовой станции		●

Номер	Сообщение	GeoS-5M	GeoS-5RTK
0xB0	Запрос параметров антенны RTK приемника		●
0xB1	Запрос параметров RTK приемника		●
0xB2	Запрос конфигурации дифференциальных поправок базовой станции		●
0xB3	Запрос параметров RTK ядра		●
0xB4	Запрос расширенных параметров RTK ядра		●
0xB5…0xBF	Резерв		
	Команды		
0xC0	Зарезервировано для внутреннего использования		
0xC1	Запрос типа приемника и версии ПО	●	●
0xC2	Перестарт приемника	●	●
0xC3	Сохранение альманахов во Flash	●	●
0xC4	Инициализация A-GNSS	●	
0xC5	Переключение в NMEA протокол	●	
0xC6	Запрос номера текущего порта	●	
0xC7	Включение/Выключение питания антенны	●	●
0xC8…0xCF	Резерв		
0xD0…0xD7	Зарезервировано для внутреннего использования		
0xD8…0xFF	Резерв		

5.1 0x40: Установка опорных ECEF координат

Количество слов данных: 7.

Содержательная часть сообщения аналогична содержательной части выходного сообщения 0x80.

5.2 0x41: Установка параметров последовательных портов

Количество слов данных: 4.

Содержательная часть сообщения аналогична содержательной части выходного сообщения 0x81.

5.3 0x42: Установка режима работы приемника

Количество слов данных: 2.

Содержательная часть сообщения аналогична содержательной части выходного сообщения 0x82.

5.4 0x43: Установка параметров для решения НЗ

Количество слов данных: 9.

Содержательная часть сообщения аналогична содержательной части выходного сообщения 0x43.

5.5 0x44: Установка темпа выдачи выходных данных

Количество слов данных: 1.

Содержательная часть сообщения аналогична содержательной части выходного сообщения 0x84.

5.6 0x45: Установка параметров DGNSS

Количество слов данных: 1.

Содержательная часть сообщения аналогична содержательной части выходного сообщения 0x85.

5.7 0x46: Установка параметров SBAS

Количество слов данных: 4.

Содержательная часть сообщения аналогична содержательной части выходного сообщения 0x86.

5.8 0x47: Установка параметров режимов энергосбережения

Количество слов данных: 5.

Содержательная часть сообщения аналогична содержательной части выходного сообщения 0x87.

5.9 0x48: Загрузка альманаха GPS/QZSS

Количество слов данных: 20.

Содержательная часть сообщения аналогична содержательной части выходных сообщений 0x18, 0x88.

5.10 0x49: Загрузка альманаха ГЛОНАСС

Количество слов данных: 18.

Содержательная часть сообщения аналогична содержательной части выходных сообщений 0x19, 0x89.

5.11 0x4A: Загрузка эфемерид GPS/QZSS

Количество слов данных: 32.

Содержательная часть сообщения аналогична содержательной части выходных сообщений 0x1A, 0x8A.

5.12 0x4B: Загрузка эфемерид ГЛОНАСС

Количество слов данных: 30.

Содержательная часть сообщения аналогична содержательной части выходных сообщений 0x1B, 0x8B.

5.13 0x4C: Установка параметров 1PPS

Количество слов данных: 6.

Содержательная часть сообщения аналогична содержательной части выходного сообщения 0x8C.

5.14 0x4D: Включить/Исключить КА из решения

Количество слов данных: 2.

Содержательная часть сообщения аналогична содержательной части выходного сообщения 0x8D.

5.15 0x4E: Установка конфигурации NMEA протокола

Количество слов данных: 2.

Содержательная часть сообщения аналогична содержательной части выходного сообщения 0x8E.

5.16 0x4F: Установка маски выходных бинарных сообщений

Количество слов данных: 1.

Содержательная часть сообщения аналогична содержательной части выходного сообщения 0x8F.

5.17 0x50: Установка типа информационного протокола

Количество слов данных: 1.

Содержательная часть сообщения аналогична содержательной части выходного сообщения 0x90.

5.18 0x53: Установка смещения локального времени, Leap Second

Количество слов данных: 2.

Содержательная часть сообщения аналогична содержательной части выходного сообщения 0x93.

5.19 0x54: Установка системы координат

Количество слов данных: 10.

Содержательная часть сообщения аналогична содержательной части выходного сообщения 0x94.

5.20 0x55: Загрузка конфигурации приемника

Количество слов данных: 64.

Содержательная часть сообщения аналогична содержательной части выходного сообщения 0x95.

5.21 0x58: Загрузка альманаха GALILEO

Количество слов данных: 20.

Содержательная часть сообщения аналогична содержательной части выходных сообщений 0x08, 0x98.

5.22 0x5A: Загрузка эфемерид GALILEO

Количество слов данных: 32.

Содержательная часть сообщения аналогична содержательной части выходных сообщений 0x0A, 0x9A.

5.23 0x5A: Загрузка параметров ионосферы GPS

Количество слов данных: 8.

Содержательная часть сообщения аналогична содержательной части выходных сообщений 0x1C, 0x9C.

5.24 0x70: Установка параметров антенны RTK приемника

Количество слов данных: 19.

Содержательная часть сообщения аналогична содержательной части выходных сообщений 0xB0.

5.25 0x71: Установка параметров RTK приемника

Количество слов данных: 6.

Содержательная часть сообщения аналогична содержательной части выходных сообщений 0xB1.

5.26 0x72: Установка конфигурации дифференциальных поправок базовой станции

Количество слов данных: 3.

Содержательная часть сообщения аналогична содержательной части выходных сообщений 0xB2.

5.27 0x73: Установка параметров RTK ядра

Количество слов данных: 4.

Содержательная часть сообщения аналогична содержательной части выходных сообщений 0xB3.

5.28 0x74: Установка расширенных параметров RTK ядра

Количество слов данных: 8.

Содержательная часть сообщения аналогична содержательной части выходных сообщений 0xB4.

5.29 0x80: Запрос опорных ECEF координат

Количество слов данных: 1.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	u_int		Любое значение

5.30 0x81: Запрос параметров последовательных портов

Количество слов данных: 1.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	u_int		Номер порта, для которого производится запрос: 0: Порт #0 1: Порт #1

5.31 0x82: Запрос режима работы приемника

Количество слов данных: 1.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	u_int		Любое значение

5.32 0x83: Запрос параметров для решения НЗ

Количество слов данных: 1.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	u_int		Любое значение

5.33 0x84: Запрос темпа выдачи выходных данных

Количество слов данных: 1.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	u_int		Любое значение

5.34 0x85: Запрос параметров DGNSS

Количество слов данных: 1.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	u_int		Любое значение

5.35 0x86: Запрос параметров SBAS

Количество слов данных: 1.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	u_int		Любое значение

5.36 0x87: Запрос параметров режимов энергосбережения

Количество слов данных: 1.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	u_int		Любое значение

5.37 0x88: Запрос альманаха GPS/QZSS

Количество слов данных: 1.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	u_int		GPS PRN (1…32). Нулевое значение соответствует запросу полного альманаха КНС GPS. QZSS PRN No. (193…197).

			Значение 100 соответствует запросу полного альманаха КНС QZSS.

5.38 0x89: Запрос альманаха ГЛОНАСС

Количество слов данных: 1.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	u_int		Системный номер КА n (1…24). Нулевое значение соответствует запросу полного альманаха КНС ГЛОНАСС

5.39 0x8A: Запрос эфемерид GPS/QZSS

Количество слов данных: 1.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	u_int		GPS PRN (1…32). Нулевое значение соответствует запросу всех имеющихся в приемнике эфемерид КА КНС GPS. QZSS PRN No. (193…197). Значение 100 соответствует запросу всех имеющихся в приемнике эфемерид КА КНС QZSS.

5.40 0x8B: Запрос эфемерид ГЛОНАСС

Количество слов данных: 1.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	u_int		Системный номер КА n (1…24). Нулевое значение соответствует запросу всех имеющихся в приемнике эфемерид КА КНС ГЛОНАСС

5.41 0x8C: Запрос параметров 1PPS

Количество слов данных: 1.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	u_int		Любое значение

5.42 0x8D: Запрос статуса КА при решении НЗ

Количество слов данных: 1.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	u_int		Номер КА

5.43 0x8E: Запрос конфигурации NMEA протокола

Количество слов данных: 1.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	u_int		Номер порта для выдачи NMEA 0183:

			0: Порт #0 1: Порт #1

5.44 0x8F: Запрос маски бинарных сообщений

Количество слов данных: 1.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	u_int		Любое значение

5.45 0x90: Запрос типа информационного протокола

Количество слов данных: 1.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	u_int		Любое значение

5.46 0x93: Запрос смещения локального времени, Leap Second

Количество слов данных: 1.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	u_int		Любое значение

5.47 0x94: Запрос системы координат

Количество слов данных: 1.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	u_int		Любое значение

5.48 0x95: Запрос конфигурации приемника

Количество слов данных: 1.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	u_int		Любое значение

5.49 0x98: Запрос альманаха GALILEO

Количество слов данных: 1.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	u_int		SVID (1…36). Нулевое значение соответствует запросу полного альманаха КНС GALILEO

5.50 0x9A: Запрос эфемерид GALILEO

Количество слов данных: 1.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	u_int		SVID (1…36). Нулевое значение соответствует запросу всех имеющихся в приемнике эфемерид КА КНС GALILEO

5.51 0x9C: Запрос параметров ионосферы GPS

Количество слов данных: 1.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	u_int		Любое значение

5.52 0x9D: Запрос параметров временной привязки GPS

Количество слов данных: 1.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	u_int		Любое значение

5.53 0x9E: Запрос параметров временной привязки ГЛОНАСС

Количество слов данных: 1.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	u_int		Любое значение

5.54 0x9F: Запрос параметров временной привязки GALILEO

Количество слов данных: 1.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	u_int		Любое значение

5.55 0xAE: Запрос эфемерид SBAS

Количество слов данных: 1.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	u_int		PRN (120…141)

5.56 0xAF: Запрос принятых параметров базовой станции

Количество слов данных: 1.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	u_int		Любое значение

5.57 0xB0: Запрос параметров антенны RTK приемника

Количество слов данных: 1.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	u_int		Любое значение

5.58 0xB1: Запрос параметров RTK приемника

Количество слов данных: 1.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	u_int		Любое значение

5.59 0xB2: Запрос конфигурации дифференциальных поправок базовой станции

Количество слов данных: 1.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	u_int		Любое значение

5.60 0xB3: Запрос параметров RTK ядра

Количество слов данных: 1.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	u_int		Любое значение

5.61 0xB4: Запрос расширенных параметров RTK ядра

Количество слов данных: 1.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	u_int		Любое значение

5.62 0xC1: Запрос типа приемника и версии ПО

Количество слов данных: 1.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	u_int		Любое значение

5.63 0xC2: Перестарт приемника

Количество слов данных: 1.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	u_int		Код перестарта и восстановления заводских настроек: Бит 2: управление восстановлением заводских настроек 0: не имеет действия 1: переключение приемника с текущих настроек на заводские Бит 1: стирание альманахов 0: альманахи не стерты

			1: альманахи стерты Бит 0: стирание эфемерид 0: эфемериды не стерты 1: эфемериды стерты Код 0 соответствует горячему старту, код 1 - теплому старту, код 3 - холодному старту

5.64 0xC3: Сохранение альманахов во Flash

Количество слов данных: 1.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	u_int		Любое значение

5.65 0xC4: Инициализация A-GNSS

Количество слов данных: 10.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1, 2	double	с	Текущее время UTC
3	int	с	Текущее расхождение UTC и времени GPS на целое число секунд (Leap Second)
4	u_int		Вид представления координат в словах 5-10: 0: геоцентрические (XYZ) 1: географические (LLH)
5, 6	double	м (рад)	Примерные координаты местоположения приемника, WGS-84: X компонента (для XYZ) или широта (для LLH)
7, 8	double	м (рад)	Примерные координаты местоположения приемника, WGS-84: Y компонента (для XYZ) или долгота (для LLH)
9, 10	double	м	Примерные координаты местоположения приемника, WGS-84: Z компонента (для XYZ) или высота на эллипсоидом (для LLH)

5.66 0xC5: Переключение в NMEA протокол

Количество слов данных: 4.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	u_int		Биты 8…0: Маска выходных NMEA сообщений (0: сообщение не выдается; 1: сообщение выдается) Бит 0: маска сообщения GGA/GNS Бит 1: маска сообщения GSA Бит 2: маска сообщения GSV Бит 3: маска сообщения RMC Бит 4: маска сообщения VTG Бит 5: маска сообщения GLL Бит 6: маска сообщения ZDA Бит 7: маска сообщения DTM Бит 8: маска сообщения RLM Биты 13:9: резерв Бит 14: Версия стандарта NMEA 0183 0: v2.x

			1: v4.10 Бит 15: резерв
2	u_int	бит/с	Код скорости обмена: 0: 4800 1: 9600 2: 19200 3: 38400 4: 57600 5: 115200 6: 230400 7: 460800 8: 921600
3	u_int		Количество стоповых бит: 0: 1 стоповый бит 1: 2 стоповых бита
4	u_int		Бит четности: 0: не формируется 1: формируется как бит четности 2: формируется как бит нечетности 3: всегда 0 4: всегда 1

5.67 0xC6: Запрос номера текущего порта

Количество слов данных: 1.

Слово	Тип	Ед. измер.	Параметр
1	u_int		Любое значение

5.68 0xC7: Включение/Выключение питания антенны

Количество слов данных: 1.

Содержательная часть сообщения аналогична содержательной части выходного сообщения 0xC7.