

## Протокол обмена MNP-binary

ЦВИЯ.460951.002

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

## Содержание

1	Общие принципы формирования кадров.....	4
2	Описание кадра 3000.....	6
3	Описание кадра 3001.....	9
4	Описание кадра 3011.....	11
5	Описание кадра 3002.....	12
6	Описание кадра 3003.....	13
7	Описание кадра 3006.....	14
8	Описание кадров 2000 и 2200.....	25
	Перечень принятых сокращений .....	26

					<b>ЦВИЯ.460951.002</b>						
1		10.405.21.0436 1/3	ЭЦП								
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата							
Разраб.	Псарева		ЭЦП		Протокол обмена MNP-binary			Лит.	Лист	Листов	
Пров.	Мамаев		ЭЦП					O <sub>1</sub>		2	26
Нач. КБ	Тихомиров		ЭЦП								
Н. контр.	Завалина		ЭЦП								
Утв.	Кирьян		ЭЦП								
Инв.№ подл.		Подп. и дата		Взам. инв.№		Инв.№ дубл.		Подп. и дата			

Настоящий протокол обмена MNP-binary (далее протокол) описывает требования к форматам данных, способу передачи данных и параметрам канала обмена между навигационным приемником (далее приемником) и управляющим вычислителем.

					<b>ЦВИЯ.460951.002</b>	Лист
						<b>3</b>
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		
Инв.№ подл.		Подп. и дата		Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

## 1 Общие принципы формирования кадров

1.1 Общий принцип формирования кадров: заголовок фиксированного размера и поле данных произвольной длины. Протокол оперирует 16-разрядными словами, которые передаются младшим байтом вперед. Заголовок состоит из пяти 16-разрядных слов и представлен в таблице 1.

Таблица 1

Название слова	Номер слова
Синхрослово = 0x81FF	0
Идентификатор типа кадра	1
Размер поля данных	2
Резерв	3
КС заголовка	4

1.2 Идентификаторы типа кадра представлены в таблице 2.

Таблица 2

Содержание кадра	Идентификатор
Навигационное решение, время UTC	3000
Канальная информация	3001*
	3011**
Рассчитанный альманах	3002
Дифференциальные поправки	3003
Управляющая команда и ответ на нее	3006
Команда установки связи с приемником	2000
Квитанция об установке связи	2200
* Для 16-канальных приемников используется идентификатор 3001.	
** Для 24-канальных приемников используется идентификатор 3011.	

**ВНИМАНИЕ! ИДЕНТИФИКАТОРЫ КАДРОВ ПРИВЕДЕНЫ В ДЕСЯТИЧНОЙ СИСТЕМЕ СЧИСЛЕНИЯ.**

					<b>ЦВИЯ.460951.002</b>	Лист
						4
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		
Инв.№ подл.		Подп. и дата		Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

1.3 КС заголовка формируется таким образом, чтобы арифметическая сумма всех пяти слов была равна 0.

1.4 Поле данных следует непосредственно за заголовком, его размер (в 16-разрядных словах) указывается во втором слове заголовка и зависит от типа кадра. Протокол допускает кадры без поля данных.

1.5 За полем данных следует КС, формируемая по тому же принципу, что и КС заголовка. Слово КС поля данных не входит в размер поля данных, т.е. если размер поля данных, указанный в заголовке, равен N, то необходимо принять N слов поля данных и (N+1)-ое слово, в котором будет КС. У кадров без поля данных КС поля данных отсутствует.

1.6 Протокол оперирует типами данных, приведенными в таблице 3.

Таблица 3

Тип данных	Обозначение	Кол., слов	Размер, биты
Битовая маска	M	1-2	1-32
Символ	C	1	8
Целое	I	1	16
Двойное целое	DI	2	32
Беззнаковое целое	UI	1	16
Беззнаковое двойное целое	UDI	2	32
С плавающей точкой	F	2	32
С плавающей точкой двойной точности	D	4	64
Бит *	B	-	1

\* Данные типа "бит" объединяются в слово, которое может состоять из однобитовых и многобитовых полей (составное слово). Ниже, в описаниях бинарных сообщений, эти данные имеют обозначение вида w.b, где w - номер слова, b - номер бита в слове. Многобитовые поля обозначены диапазоном w.b значений (например, 8.4-8.7).

					<b>ЦВИЯ.460951.002</b>			Лист
								5
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата				
Инв.№ подл.		Подп. и дата		Взам. инв.№		Инв.№ дубл.		Подп. и дата

1.7 Слово состоит из 16 битов. Биты нумеруются от 0 до 15. Бит с номером 0 является младшим в слове. Числа с плавающей точкой одинарной и двойной точности совпадают с представлением в процессорах Intel 80x86/87.

1.8 Данные всех типов передаются младшими байтами вперед. Исключение составляет тип D, у которого младшие и старшие 32 бита переставлены местами.

1.9 В битовой маске (M) везде, где не оговорено другое, младшие биты, начиная с нулевого, несут информацию о соответствующем канале приемника. Логика – положительная, т.е., установка «1» в соответствующем бите в зависимости от смысла поля означает, что соответствующий спутник используется в решении или на него приняты эфемериды, или он отбракован алгоритмом RAIM и т.п.

Спутники кодируются номерами 1-32 для GPS и 33-56 для ГЛОНАСС.

## 2 Описание кадра 3000

2.1 Описание кадра 3000 (навигационное решение) приведено в таблице 4.

Таблица 4

Смещение, слов	Длина, слов	Имя	Тип	Единица измерения	Диапазон	Примечание
0	4	Широта	D	рад	-	
4	4	Долгота	D	рад	-	
8	4	Высота	D	м	-	
12	4	Модуль наземной скорости	D	м/с	-	
16	4	Азимут	D	рад	-	
20	4	Скорость подъема	D	м/с	-	
24	2	Каналы в решении	M	-	-	
26	2	Наличие дифференциальных поправок	M	-	-	

					<b>ЦВИЯ.460951.002</b>		Лист
							6
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата			
Инв.№ подл.		Подп. и дата		Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	

Продолжение таблицы 4

Смещение, слов	Длина, слов	Имя	Тип	Единица измерения	Диапазон	Примечание
28	2	Год	DI	год	-	
30	2	Месяц	DI	месяц	1-12	
32	2	День	DI	день	1-31	
34	2	Час	DI	ч	0-23	
36	2	Минута	DI	мин	0-59	
38	2	Секунда	DI	с	0-60	
40	2	Внутреннее время приемника	UDI	мс	-	Цена младшего разряда 0,5 мс
42	2	Отстройка генератора	F	Гц	-	
44	2	GDOP	F	-	-	
46	2	PDOP	F	-	-	
48	4	Фильтрованная широта	D	рад	-	
52	4	Фильтрованная долгота	D	рад	-	
56	4	Фильтрованная высота	D	м	-	
60	4	Фильтрованная скорость (модуль)	D	м/с	-	
64	4	Фильтрованная скорость (азимут)	D	рад	-	
68	4	Фильтрованная скорость (подъем)	D	м/с	-	
72	2	Флаги	B	-	-	
72.0	1 бит	Двухмерное решение	B	-	-	
72.1	1 бит	Фиксированная невязка времени между GPS и ГЛОНАСС	B	-	-	

					<b>ЦВИЯ.460951.002</b>			Лист
								7
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата				
Инв.№ подл.		Подп. и дата		Взам. инв.№	Инв.№ дубл.		Подп. и дата	

Продолжение таблицы 4

Смещение, слов	Длина, слов	Имя	Тип	Единица измерения	Диапазон	Примечание
72.2-72.3	2 бита	Выбранный эллипсоид	В	-	-	0-WGS-84, 1-ПЗ-90, 2-эллипсоид Красовского, 3 – эллипсоид, определяемый пользователем
72.4	1 бит	Годность решения	В	-	-	
72.5	1 бит	Годность времени	В	-	-	
72.6 - 72.9	4 бита	Резерв	В	-	-	
72.10-72.12	3 бита	Выбранная система координат	В	-	-	0 - WGS-84, 1- ПЗ-90, 2 - СК-42, 3 - СК-95, 4 - определяется пользователем, 5-7 -резерв
72.13	1 бит	Дифференциальный режим	В	-	-	
72.14-72.16	2 бита	Резерв	В	-	-	
73.0-73.11	2 бита	Резерв	В	-	-	
73.12-73.15	4 бита	Версия флагов	В	-	-	Приведенное описание слов 72, 73.0-73.11 верно для версии флагов 0001. В последующих версиях могут быть внесены дополнения и изменения

					<b>ЦВИЯ.460951.002</b>		Лист
							<b>8</b>
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата			
Инв.№ подл.		Подп. и дата		Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	

Продолжение таблицы 4

Смещение, слов	Длина, слов	Имя	Тип	Единица измерения	Диапазон	Примечание
74	2	Наличие эфемерид	M	-	-	
76	2	Температура	F	°C	-	При наличии термодатчика
78	2	Отбракованные измерения	M	-	-	1 – измерения отбракованы алгоритмом RAIM

3 Описание кадра 3001

3.1 Описание кадра 3001 (канальная информация для 16-канальных приемников) приведено в таблице 5.

Таблица 5

Смещение, слов	Длина, слов	Имя	Тип	Единица измерения	Диапазон	Примечание
0	32	Литеры	DI	-	От -7 до 12	
32	32	Спутники	DI	-	-	
64	32	С/Ш	F	дБГц	-	
96	32	Возвышение над горизонтом	F	рад	-	
128	32	Азимут	F	рад	-	
160	32	Невязка доплера	F	Гц	-	
192	32	Измеренный доплер	F	Гц	-	
224	32	Таймаут	DI	с	-	
256	32	Номер строки	DI	-	1-15	

					<b>ЦВИЯ.460951.002</b>		Лист
							<b>9</b>
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата			
Инв.№ подл.		Подп. и дата		Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	

Продолжение таблицы 5

Смещение, слов	Длина, слов	Имя	Тип	Единица измерения	Диапазон	Примечание
288	32	Состояние канала	DI	-	0-6	0 – канал свободен, 1 - поиск, 2 - сопровождение, 3,4 -резерв, 5,6 - ожидание
320	32	Принятые строки	DI	-	-	Для GPS - битовая маска, биты 0,1,2 устанавливаются в 1, если приняты строки 1,2,3 соответственно; для ГЛОНАСС -номер последней принятой строки с эфемеридами от 1 до 5
352	32	Резерв	F	-	-	
384	32	Резерв	DI	-	-	

					<b>ЦВИЯ.460951.002</b>		Лист
							<b>10</b>
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата			
Инв.№ подл.		Подп. и дата		Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	

#### 4 Описание кадра 3011

4.1 Описание кадра 3011 (канальная информация для 24-канальных приемников) приведено в таблице 6.

Таблица 6

Смещение, слов	Длина, слов	Имя	Тип	Единица измерения	Диапазон	Примечание
0	48	Литеры	DI	-	От -7 до 12	
48	48	Спутники	DI	-	-	
96	48	С/Ш	F	дБГц	-	
144	48	Возвышение над горизонтом	F	рад	-	
192	48	Азимут	F	рад	-	
240	48	Невязка доплера	F	Гц	-	
288	48	Измеренный доплер	F	Гц	-	
336	48	Таймаут	DI	с	-	
384	48	Номер строки	DI	-	1-15	
432	48	Состояние канала	DI	-	0-6	0 – канал свободен, 1 - поиск, 2- сопровождение, 3,4 -резерв, 5,6 - ожидание
480	48	Принятые строки	DI	-	-	Для GPS - битовая маска, биты 0,1,2 устанавливаются в 1, если приняты строки 1,2,3 соответственно; для ГЛОНАСС - номер последней принятой строки с эфемеридами от 1 до 5
528	48	Резерв	F	-	-	
576	48	Резерв	DI	-	-	

					<b>ЦВИЯ.460951.002</b>			Лист
								11
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата				
Инв.№ подл.		Подп. и дата		Взам. инв.№	Инв.№ дубл.		Подп. и дата	

5 Описание кадра 3002

5.1 Описание кадра 3002 (рассчитанный альманах) приведено в таблице 7.

Таблица 7

Смещение, слов	Длина, слов	Имя	Тип	Единица измерения	Диапазон	Примечание
0	1	Признак работоспособности спутника	I	-	-	Состояние первого спутника GPS
1	1	Литера (для ГЛОНАСС)	I	-	-	
2	2	Возвышение над горизонтом	F	рад	-	
4	2	Азимут	F	рад	-	
6	2	Допплер	DI	Гц	-	
8	8	Состояние второго спутника GPS	-	-	-	
16	8	Состояние третьего спутника GPS	-	-	-	
$(i-1) \times 8$	8	Состояние $i$ -го спутника GPS	-	-	-	$i$ изменяется в интервале от 4 до 31
248	8	Состояние 32-го спутника GPS	-	-	-	
256	8	Состояние первого спутника ГЛОНАСС	-	-	-	
$(31+j) \times 8$	8	Состояние $j$ -го спутника ГЛОНАСС	-	-	-	$j$ изменяется в интервале от 2 до 23
440	8	Состояние 24-го спутника ГЛОНАСС	-	-	-	

					<b>ЦВИЯ.460951.002</b>		Лист
							12
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата			
Инв.№ подл.		Подп. и дата		Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	

## 6 Описание кадра 3003

6.1 Описание кадра 3003 (дифференциальные поправки) приведено в таблице 8.

Таблица 8

Смещение, слов	Длина, слов	Имя	Тип	Единица измерения	Диапазон	Примечание
0	2	Резерв	I	-	-	Все биты равны 0
2	2	Дифференциальная поправка на спутник №1	F	м	-	
4	2	Дифференциальная поправка на спутник №2	F	м	-	
$2 \times n$	2	Дифференциальная поправка на спутник №n	F	м	-	n изменяется в интервале от 3 до 16 (для 16-канальных приемников) или до 24 (для 24-канальных приемников)

6.2 Дифференциальные поправки в зависимости от приемника передаются на 16 спутников или на 24 спутника (по числу каналов приемника). Количество каналов, по которым передаются поправки, можно определить из длины поля данных. Значение поправки в метрах передается как знаковое число с плавающей точкой одинарной точности, в котором в младшие 6 бит мантиссы записан номер спутника (1-32 для GPS, 33-56 для ГЛОНАСС). Для тех каналов, на которые поправка отсутствует, в поле номера спутника передается 0.

					<b>ЦВИЯ.460951.002</b>	Лист
						<b>13</b>
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		
Инв.№ подл.		Подп. и дата		Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

## 7 Описание кадра 3006

7.1 Код команды передается в нулевом слове, первое слово резервное и должно быть равно нулю. Начиная со второго слова, следуют параметры команды. Формат командного сообщения и ответа на него приведен в таблице 9.

Таблица 9

Смещение, слов	Длина, слов	Имя	Тип	Примечание
0	1	Код команды	UI	Указан в <a href="#">таблице 10</a>
1	1	Резерв	UI	Должен быть равен 0
2	Согласно <a href="#">таблице 10</a>	Параметры	-	Отсутствуют в ответе на команду записи

7.2 Команды делятся на два типа:

- команды чтения/записи уставок. Старший байт отличен от 0x01 и интерпретируется как код команды согласно [таблице 10](#), младший байт определяет выполняемое действие согласно [таблице 11](#);

- **специальные команды**. Старший байт равен 0x01, код команды задается младшим байтом.

7.3 В ответ на принятую команду приемник выдает ответ также в кадре с номером 3006, в котором первые два слова содержат копию кода команды, а следом за ними, в том случае если это была команда чтения, идут запрошенные данные. В случае команды записи или специальной команды ответ состоит только из кода команды.

					<b>ЦВИЯ.460951.002</b>	Лист
						<b>14</b>
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		
Инв.№ подл.		Подп. и дата		Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

7.4 Перечень команд чтения/записи уставок приведен в таблице 10.

Таблица 10

Код ко-манды	Длина, слов	Параметр	Тип	Единица измерения	Сохранение в FLASH*	Установка по умолчанию	Примечание
2	12	Шесть 32-х разрядных слов конфигурации	UDI	-	+	Указаны в <a href="#">таблице 12</a>	Установка конфигурации указана в <a href="#">таблице 12</a>
4	2	Маска угла возвышения	F	рад	+	0,122	Угол возвышения над горизонтом 7°
5	2	Маска по каналам	M	-	+	Все 0	Используется только младшее слово. Единица в соответствующем бите запрещает использование канала в решении
6	4	Маска по спутникам	M	-	+	Все 1	Биты в двух младших словах соответствуют системе GPS, в двух старших – ГЛОНАСС
7	2	Длина интервала измерения	UDI	мс	+	2000	Значение 2000 соответствует длине интервала 1с; цена младшего разряда 0,5 мс

					<b>ЦВИЯ.460951.002</b>			Лист
								15
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата				
Инв.№ подл.		Подп. и дата		Взам. инв.№		Инв.№ дубл.		Подп. и дата

Продолжение таблицы 13

Код команды	Длина, слов	Параметр	Тип	Единица измерения	Сохранение в FLASH*	Установка по умолчанию	Примечание
8	12	Референцные координаты базовой станции	D	рад, м	+	0,0,0	Широта, долгота, высота в системе WGS-84
9	12	Начальные координаты для расчета альманаха	D	рад, м	+	0,0,0	Широта, долгота, высота в системе WGS-84
11	2	Отстройка частоты задающего генератора	F	Гц	+	0	В пересчете на несущую частоту GPS
15	2	Система координат и эллипсоид	-	Гц	+	0	Младший байт младшего слова определяет используемый эллипсоид, старший байт младшего слова – используемую систему координат согласно описанию слова флагов кадра 3000
22	-	Серийный номер приемника	-	-	-	-	Только для чтения
25	-	Полный номер версии встроенного ПО	-	-	-	-	Только для чтения

\* Знак «+» означает возможность сохранения параметра во FLASH памяти. Знак «-» означает, что параметр не может быть сохранен во FLASH памяти.

					<b>ЦВИЯ.460951.002</b>		Лист
							<b>16</b>
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата			
Инв.№ подл.		Подп. и дата		Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата	

7.5 Команда чтения/записи уставок инициирует считывание определенной уставки из RAM/FLASH приемника или запись ее туда. Одновременное чтение возможно только из одного источника, в то время как запись в RAM и FLASH можно производить одновременно. Запись уставок в RAM приводит к немедленному изменению поведения приемника. Уставки, записанные в FLASH, будут действовать после сброса приемника.

7.6 Биты управления действием команд чтения/записи уставок описаны в таблице 11.

Таблица 11

Номер бита	Значение	Сокращенное наименование	Примечание
0	RAM	R	Текущие уставки в RAM приемника
1	Резерв	-	
2	FLASH	F	Уставки в FLASH памяти приемника
3-6	Резерв	-	
7	Чтение/ запись	W	0 для чтения, 1 для записи

					<b>ЦВИЯ.460951.002</b>	Лист
						17
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		
Инв.№ подл.		Подп. и дата		Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

7.7 Пример команды чтения серийного номера

FF 81 BE 0B 02 00 00 00 41 72 (заголовок)

01 16 00 00 (код команды)

FF E9 (КС данных)

Пример ответа

FF 81 BE 0B 0E 00 00 00 35 72 (заголовок)

01 16 00 00 (код команды)

37 34 30 37 33 38 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

(текстовая строка «740738», дополненная нулями до 16 символов)

65 46 (КС данных)

7.8 Пример команды чтения полного номера версии встроенного ПО

FF 81 BE 0B 02 00 00 00 41 72 (заголовок)

01 19 00 00 (код команды)

FF E6 (КС данных)

Пример ответа

FF 81 BE 0B 04 00 00 00 3F 72 (заголовок)

01 19 00 00 (код команды)

34 00 F0 03 (версия 3.4 сборка 1008)

DB E2 (КС данных)

					<b>ЦВИЯ.460951.002</b>	Лист
						<b>18</b>
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		
Инв.№ подл.		Подп. и дата		Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

7.9 Описание битов конфигурации приведено в таблице 12.

Таблица 12

Номер слова	Номер бита	Значение	Установка по умолчанию	Примечание
0	0-31	Резерв	0	
1	0-7	Протокол работы канала 0	8	00000001- MNP-binary, 00000010 – R-binary, 00000100 - RTCM 10402.3, 00001000- IEC 61162-1 (NMEA-0183)
	8-21	Резерв	0	
	22-31	Делитель последовательного порта 0	96	Формула (1)
2	0-7	Протокол работы канала 1	1	00000001- MNP-binary, 00000010 – R-binary, 00000100- RTCM 10402.3, 00001000- IEC 61162-1 (NMEA-0183)
	8-21	Резерв	0	
	22-31	Делитель последовательного порта 1	4	Формула (1)
3	0-31	Резерв	0	
4	0-1	Резерв	0	
	2	Разрешение использования модели тропосферы	1	
	3	Разрешение использования дифференциальных поправок	1	
	4-5	Резерв	0	
	6	Принудительный дифференциальный режим	0	Годность будет выставлена только при определении координат в дифференциальном режиме

					<b>ЦВИЯ.460951.002</b>			Лист
								19
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата				
Инв.№ подл.		Подп. и дата		Взам. инв.№	Инв.№ дубл.		Подп. и дата	

Продолжение таблицы 12

Номер слова	Номер бита	Значение	Установка по умолчанию	Примечание
4	7	Фиксация координат при скорости менее 1 м/с	0	Рекомендуется при использовании в системах, рассчитывающих пройденный путь
	8	Сглаживание решения	1	
	9	Совмещенная фильтрация по коду и фазе несущей	1	
	10	Разрешение ионосферной коррекции	1	
	11	Запрет двумерной навигации	0	
	12	Включение алгоритма RAIM	1	
	13	Разрешение быстрого «горячего» старта	1	
	14-15	Резерв	1	
	16	Привязка секундной метки к времени навигационной системы	0	По умолчанию секундная метка привязана к времени UTC(USNO)/ UTC(SU)
	17	Секундная метка ГЛОНАСС/UTC(SU)	0	По умолчанию секундная метка привязана к времени UTC(USNO)/GPS
	18	Привязка измерений к секундной метке	1	
19	Разрешение SBAS	0		

					<b>ЦВИЯ.460951.002</b>	Лист
						20
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		
Инв.№ подл.		Подп. и дата		Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Продолжение таблицы 12

Номер слова	Номер бита	Значение	Установка по умолчанию	Примечание
4	20	Разрешение модели ионосферы SBAS	0	
	21	Режим совместимости с приемниками GPS	0	В сообщениях протокола NMEA-0183 всегда принудительно ставится префикс \$GP
	22-23	Резерв	0	
	24	Разрешение сохранения в flash альманахов	1	
	25	Разрешение сохранения в flash эфемерид	1	
	26	Разрешение сохранения в flash модели UTC GPS	1	
	27	Разрешение сохранения в flash координат	1	
	28-31	Резерв	1	
5	0	Разрешение кадра 3000 / 1000 /«GGA» по каналу 0	1	Одни и те же биты используются для управления выдачей различных кадров в зависимости от выбранного протокола
	1	Разрешение кадра 3011 / 1002 /«GSA» по каналу 0	1	
	2	Разрешение кадра 3002 / 1003 /«GSV» по каналу 0	1	
	3	Разрешение кадра 3003 / 1012 /«RMC» по каналу 0	1	
	4-7	Резерв	0	

					<b>ЦВИЯ.460951.002</b>			Лист
								21
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата				
Инв.№ подл.		Подп. и дата		Взам. инв.№	Инв.№ дубл.		Подп. и дата	

Продолжение таблицы 12

Номер слова	Номер бита	Значение	Установка по умолчанию	Примечание
5	8	Разрешение кадра 3000 / 1000 /«GGA» по каналу 1	1	Старшие восемь бит половины этого слова полностью идентичны младшим, за исключением того, что они относятся к каналу 1
	9	Разрешение кадра 3011 / 1002 /«GSA» по каналу 1	1	
	10	Разрешение кадра 3002 / 1003 /«GSV» по каналу 1	1	
	11	Разрешение кадра 3003 / 1012 /«RMC» по каналу 1	0	
	12-31	Резерв	0	

Примечания

1 Все резервные биты устанавливаются в 0.

2 Рекомендуется при изменении настроек сначала считать текущую конфигурацию, поменять нужные биты и получившуюся структуру записать обратно.

3 «Горячий» старт означает наличие достоверного альманаха, плановых координат, текущих даты и времени, устаревших не более чем на 60 минут и эфемеридной информации.

7.10 Делитель последовательного порта 0 и 1 div рассчитывается по формуле

$$\text{div} = \frac{460800}{\text{baudrate}}, \quad (1)$$

где *baudrate* – желаемая битовая скорость.

**ВНИМАНИЕ! УСТАНОВКА НЕСТАНДАРТНОЙ СКОРОСТИ ОБМЕНА В FLASH МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ПОЛНОЙ ПОТЕРЕ СВЯЗИ С ПРИЕМНИКОМ ПОСЛЕ ЕГО СБРОСА! ПЕРЕД ИЗМЕНЕНИЕМ**

					<b>ЦВИЯ.460951.002</b>	Лист
						22
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		
Инв.№ подл.		Подп. и дата		Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

**СКОРОСТИ ОБМЕНА В FLASH РЕКОМЕНДУЕТСЯ СНАЧАЛА ИЗМЕНИТЬ ЕЕ ТЕКУЩЕЕ ЗНАЧЕНИЕ (RAM) И УБЕДИТЬСЯ В ТОМ, ЧТО ПРИЕМНАЯ АППАРАТУРА КОРРЕКТНО ПОДДЕРЖИВАЕТ ТАКУЮ СКОРОСТЬ.**

7.11 Пример кадра-запроса 3006 (чтение уставок из RAM)

FF 81 BE 0B 02 00 00 00 41 72 (заголовок)

01 02 00 00 (код команды)

FF FD (КС данных)

7.12 Пример кадра-ответа 3006 (чтение уставок из RAM)

FF 81 BE 0B 0E 00 00 00 35 72 (заголовок)

01 02 00 00 (код команды)

19 08 00 00

02 00 00 0C

01 00 00 01 (шесть слов с 0 по 5 согласно [таблице 12](#))

00 00 A6 00

0C F7 04 FF

1F 00 00 00

0E F2 (КС данных)

					<b>ЦВИЯ.460951.002</b>	Лист
						<b>23</b>
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		
Инв.№ подл.		Подп. и дата		Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

## 7.13 Специальные команды

7.13.1 Помимо команд чтения/записи уставок приемник обеспечивает выполнение нескольких специальных команд. Специальные команды формируются также согласно [таблице 9](#), при этом в старшем байте нулевого слова задается код команды 1, а в младшем байте указывается код специальной команды согласно таблице 13. Первое слово зарезервировано и должно быть равно 0.

Таблица 13

Код специальной команды	Длина параметров, слов	Параметр	Тип	Примечание
12	2	Маска сброса. Значение битов маски: 0 — сброс RTC; 1 — стирание запомненных координат; 2 — стирание эфемерид; 3 — стирание альманаха; 4 — обнуление модели ионосферы / UTC GPS; 5-31 — резерв.	М	После выдачи ответа на команду и сброса исходных данных согласно маске происходит программный сброс приемника. Ввиду особенностей реализации стирание эфемерид и запомненных координат происходит одновременно. То есть, при стирании эфемерид будут стерты также координаты потребителя и, наоборот, при стирании координат будут стерты эфемериды. Аналогично для альманаха и модели ионосферы / UTC GPS. Основное предназначение команды - обеспечение корректной работы с имитатором навигационного поля.

## 7.14 Пример команды сброса приемника

FF 81 BE 0B 04 00 00 00 3F 72 (заголовок)

0C 01 00 00 (код команды)

01 00 00 00 (маска сброса, установлен бит 0 — сброс RTC)

F3 FE (КС данных)

					<b>ЦВИЯ.460951.002</b>	Лист
						24
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		
Инв.№ подл.		Подп. и дата		Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

## 8 Описание кадров 2000 и 2200

8.1 Кадры 2000 и 2200 (проверка связи с приемником) не содержат поля данных. По приему кадра 2000 приемник выдает в ответ кадр 2200. Основное предназначение этих кадров – проверка работоспособности канала связи между приемником и устройством потребителя и корректности настроек последовательного порта на стороне потребителя. Дополнительно в поле флагов кадра 2200 сообщается информация, приведенная в таблице 14.

Таблица 14

Биты	Содержимое
0-7	Модель приемника: 5 – МНП-М3 ЦВИЯ.468157.080 и МНП-М3/К ЦВИЯ.468157.107 6 – МНП-М3 ЦВИЯ.468157.080-01 9 – МНП-М5 ЦВИЯ.468157.119 12 – МНП-М7 ЦВИЯ.468157.113 остальные значения зарезервированы
8-11	Младшая цифра номера версии встроенного ПО
12-13	Старшая цифра номера версии встроенного ПО
14	Номер UART приемника, по которому был выдан кадр
15	Резерв

### 8.2 Пример кадра 2000

FF 81 D0 07 00 00 00 00 31 76

### 8.3 Пример кадра 2200

FF 81 98 08 00 00 05 74 64 01 (МНП-М3 ЦВИЯ.468157.080, версия ПО 3.4, UART1)

					<b>ЦВИЯ.460951.002</b>	Лист
						25
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата		
Инв.№ подл.		Подп. и дата		Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

