

**Протокол информационного обмена
БИНС SVG-02/2-ОЕМ
Основной канал**

Версия 1.9

Содержание

1. Линия передачи данных.....	4
2. Ориентирование БИНС.....	4
3. Информационные сообщения.....	6
3.1. Структура пакета.....	6
3.2. Сообщения от БИНС.....	6
3.2.1. Пакет данных навигации и ориентации 70h (112).....	6
3.2.2. Пакет данных СНС 33h (51).....	7
3.2.3. Пакет дополнительных данных 72h (114).....	8
3.2.4. Пакет параметров колесного датчика 35h (53).....	8
3.2.5. Пакет оценок 34h (52).....	8
3.2.6. Пакет управления расчетом корректирующих сигналов БИНС 75h (117).....	9
3.2.7. Пакет первичных данных от БЧЭ 87h (135).....	10
3.2.8. Пакет 2 дополнительных данных 86h (134).....	10
3.2.9. Текстовое сообщение 79h (121).....	10
3.2.10. Пакет корректирующих сигналов БИНС 8Ah (138).....	10
3.2.11. Пакет угловых скоростей в приборных осях БИНС 8Bh (139).....	11
3.2.12. Пакет управления охраным роботом 8Ch (140).....	11
3.2.13. Пакет ошибок приемника СНС 8Dh (141).....	11
3.2.1. Пакет информации от баровысотомера 8Eh (142).....	12
3.2.2. Пакет манипулятора Air Mouse 4Ch (76).....	12
3.2.3. Пакет управления калибровкой 50h (80).....	12
3.2.4. Пакет информации о проведении калибровки 51h (81).....	12
3.2.5. Пакет данных от угломерной СНС 89h (137).....	12
3.2.6. (NOT IMPLEMENTED) Пакет юстировочных данных от угломерной СНС 91h (145).....	13
3.2.7. Пакеты коэффициентов пользователя №1-№15 92h-A1h (146-161).....	13
3.2.8. Пакет временных параметров 44h (68).....	13
3.2.9. Прямоугольные координаты СК42 DEh (222).....	13
3.2.10. Пакет сырых данных СНС DFh (223).....	14
3.2.11. Пакет данных 21h (33).....	14
3.2.12. Пакет данных E1h (225).....	14
3.2.13. Пакет стабилизатора E2h (226).....	15
3.2.14. Воздушно-скоростные параметры 6Dh (109).....	15
3.2.15. Магнитометрический датчик 6Eh (110).....	15
3.2.16. Серийный номер, версия ПО 6Fh (111).....	15
3.2.17. Пакет нормированных данных БЧЭ 4Dh (77).....	16
3.3. Сообщения в БИНС.....	17
3.3.1. Установить значение системной переменной Ah (10).....	17
3.3.2. Сохранить значения системных переменных Bh (11).....	17
3.3.3. Сбросить настройки к заводским Ch (12).....	17
3.3.4. Запрос пакета 40h (64).....	17
3.3.5. Запись пакета управления расчетом корректирующих сигналов в оперативную память БИНС 41h (65).....	17
3.3.6. Ввод данных для управления режимами работы 45h (69).....	17
3.3.7. Запись коэффициентов переданным по команде п. 3.3.5 во FLASH память БИНС 44h (68).....	18
3.3.8. Передача углов управления стабилизатором от оператора в БИНС 4Ch (76).....	18
3.3.9. Передача дрейфа курсового угла от оператора в БИНС 4Dh (77).....	18
3.3.10. Передача признака отсутствия угловых скоростей относительно Земли в БИНС 4Eh (78).....	18
3.3.11. (NOT IMPLEMENTED) Пакет данных одометра и курсовой камеры 4Fh (79).....	18
3.3.12. Пакет управления калибровкой 50h (80).....	18
3.3.13. Пакет информации о проведении калибровки 51h (81).....	19
3.3.14. (NOT IMPLEMENTED) Пакет информации от баровысотомера 52h (82).....	19
3.3.15. Пакет коэффициентов ДПП 53h (83).....	19
3.3.16. Запись журнала во FLASH 54h (84).....	19

3.3.17. Установка смещений нулевых сигналов для ДУС и акселерометров 55h (85).....	19
3.3.18. Отключение коррекции БИНС по данным от СНС 56h (86).....	19
3.3.19. Включение коррекции БИНС по данным от СНС 57h (87).....	19
3.3.20. Отключение коррекции БИНС по данным от датчика пройденного пути 58h (88).....	20
3.3.21. Включение коррекции БИНС по данным от датчика пройденного пути 59h (89).....	20
3.3.22. (NOT IMPLEMENTED) Ввод базового расстояния между антеннами угломерной СНС 5Ah (90).....	20
3.3.23. (NOT IMPLEMENTED) Ввод юстировочных угловых поправок в угломерную СНС 5Bh (91).....	20
3.3.24. Пакеты коэффициентов пользователя №1-№15 5C-6Bh (92-107).....	20
3.3.25. Установка режимов работы выходного интерфейса 6Ch (108).....	21
3.3.26. Сохранение режимов работы выходных интерфейсов 6Dh (109).....	21
3.3.27. Сохранение текущих настроек частот выдачи пакетов во Flash 6Eh (110).....	21
3.3.28. Запрос текущих частот выдачи пакетов 6Fh (111).....	21
3.3.29. Запрос текущих настроек портов ввода/вывода 70h (112).....	21
3.3.30. Запись коэффициентов пользователя во FLASH 49h (73).....	21
3.3.31. Пакет данных от СНС 79h (121) (Устаревший).....	22
3.3.32. Передача признака отсутствия линейных скоростей относительно Земли в БИНС 7Ah (122).....	22
3.3.33. Изменение коэффициента пользователя 81h (129).....	22
3.3.34. Установка временного рассогласования измерителей комплекса 86h (134).....	22
3.3.35. Рестарт БИНС 88h (136).....	22
3.3.36. Пакет данных СНС EBh (235).....	22
3.3.37. Пакет данных одометра E7h (231).....	23
3.3.38. Воздушно-скоростные параметры 3Eh (62).....	23
3.3.39. Магнитометрический датчик 3Fh (63).....	23
3.3.40. Синхронизация азимутального угла стабилизатора 3Dh (61).....	23
4. Данные требования могут дополняться и уточняться.....	23
5. Перечень исходящих пакетов.....	25
6. Перечень входящих пакетов.....	30
7. История изменений.....	36

1. Линия передачи данных

В качестве линии передачи данных используется двунаправленный последовательный интерфейс RS-232 либо RS-485. Для работы необходимы следующие настройки COM-порта:

- один стартовый бит;
- битов данных 8;
- один стоповый бит;
- проверка на четность/нечетность не производится;
- управление потоком данных отсутствует.
- скорость передачи 460800 (бит/с).

Примечание: При использовании RS-485 в начало поля данных каждого пакета (входящего и исходящего) добавляются 4 байта содержащие идентификатор изделия (которому адресован запрос, либо от которого получен ответ). Нулевой идентификатор соответствует широковещательной посылке (пакет получают все подключенные к линии изделия).

2. Ориентирование БИНС.

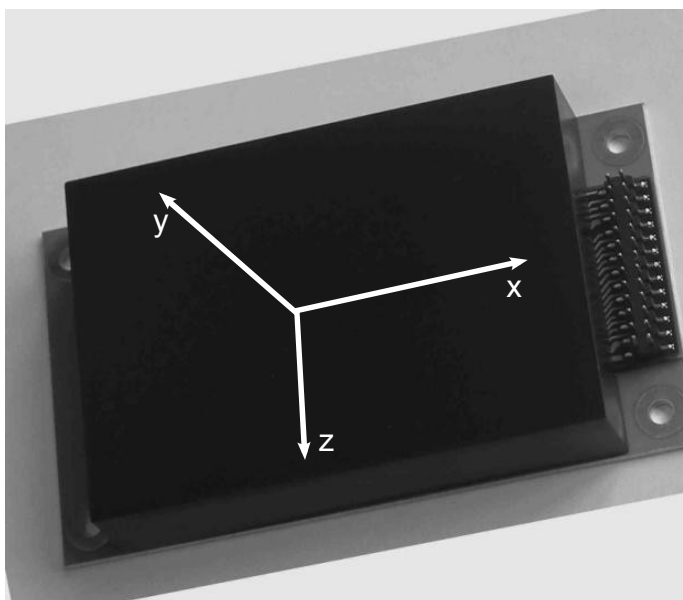


Рисунок 1: Ориентация осей связанной системы координат и знаки углов, выдаваемых БИНС

где:

- угол курса Ψ – угол между заданным направлением относительно севера в плоскости горизонта и проекцией продольной оси X на плоскость горизонта;
- угол тангажа Θ – угол между продольной осью X и плоскостью горизонта;
- угол крена γ – угол между поперечной осью Z и плоскостью, образованной продольной осью X и проекцией поперечной оси Z на плоскость горизонта. (угол между плоскостью симметрии самолета и вертикальной плоскостью, проходящей через ось Ox).

Угол курса Ψ имеет нулевое положение при направлении на север.

Углы тангажа Θ и крена γ имеют нулевые значения при положении осей Z и X в плоскости горизонта.

Углы курса, тангажа, крена имеют следующие знаки:

- угол курса Ψ возрастает при развороте объекта вокруг оси Y по часовой стрелке, если смотреть со стороны оси Y ;

- угол тангажа ϑ имеет положительное значение при отклонении оси X от плоскости горизонта "вверх" (разворот объекта вокруг оси Z против часовой стрелки, если смотреть со стороны оси Z);
- угол крена γ имеет положительное значение при отклонении оси Z от плоскости горизонта "вниз" (разворот объекта вокруг оси X от плоскости горизонта против часовой стрелки, если смотреть со стороны оси X).

3. Информационные сообщения

3.1. Структура пакета

Обмен информацией по протоколу с аппаратурой происходит посредством следующих пакетов: <SYNC><SYNC><LEN><ID>[данные]<CRC>, где

- <SYNC> - 2 байта синхронизации;
- <LEN> - 1 байт, длина пакета (включаются байт идентификатор, байты данных и контрольные байты);
- <ID> - 1 байт, идентификатор пакета, может иметь любое значение отличное <SYNC>;
- [данные] - необязательная часть, содержащая передаваемые данные;
- <CRC> - 2 байта, контрольная информация пакета.

В качестве алгоритма проверки содержимого пакета применяется контроль циклическим избыточным кодом (ЦИК или cyclical redundancy check), основанный на делении и умножении многочленов. Расчет ЦИК производится для всех байт пакета, начиная с кода команды, и заканчивая последним байтом перед контрольной суммой.

Пример программы реализующий табличный алгоритм на языке С и программа вычисления таблицы для табличного метода поразрядным алгоритмом, поясняющая данный метод контроля прилагаются (см. Приложение №1).

3.2. Сообщения от БИНС

3.2.1. Пакет данных навигации и ориентации 70h (112)

Формат: <AAh><AAh><55><70h>[данные]<CRC>.

№	Смещение	Описание параметра		Тип
1	0,1,2,3	Слово состояния		int32u
		Бит 0	Неисправность ИНС: 1 - ИНС неисправна; 0 - ИНС исправна	
		Бит 1	Неисправность СНС: 1 - СНС неисправна; 0 - СНС исправна.	
		Бит 2	Неисправность магнитный компас (МК): 1 - МК неисправен; 0 - МК исправен.	
		Бит 3	Неисправность баровысотомера (БВ): 1 - БВ неисправен; 0 - БВ исправен.	
		Бит 4	Признак достоверных навигационных данных СНС: 1 - данные достоверны; 0 - данные не достоверны	
		Бит 5	Признак достоверных данных от датчика воздушной скорости (ДВС) 1 - ДВС неисправен; 0 - ДВС исправен.	
		Бит 6	Признак - «движение объекта» (определяется алгоритмом): 1 - неподвижное основание; 0 - движение.	
		Бит 7	Признак "Отсутствие линейных скоростей" от оператора: 1 - получен признак ; 0 - не получен признак	
		Бит 8	Коррекция от СНС: 1 - выполняется; 0 - не выполняется.	
		Бит 9	Выставка по широте: 1 - выполняется; 0 - не выполняется	
		Бит 10	Коррекция по известному курсу и широте: 1 - выполняется; 0 - не выполняется	
		Бит 11	Определение курсового угла по данным СНС: 1 - завершено; 0 - не завершено	
		Бит 12	Признак "Отсутствие угловых скоростей" от оператора: 1 - получен признак ; 0 - не получен признак.	
		Бит 13	Признак "дискретный сигнал ZUPТ": 1 - активирован ; 0 - не активирован	
		Бит 14	Резерв	
		Бит 15	Готовность изделия: 1 - готово; 0 - не готово	
		Биты 16-19	Резерв	
		Бит 20	Коррекция от одометра: 1 - выполняется; 0 - не выполняется.	

		Бит 21	Коррекция от датчика высоты: 1 – выполняется; 0 – не выполняется.	
		Бит 22	Коррекция от координат пользователя: 1 – выполняется; 0 – не выполняется.	
		Бит 23	Резерв	
		Бит 24	Коррекция от инерциального одометра: 1 – выполняется; 0 – не выполняется.	
		Бит 25	Коррекция по нулевым линейным скоростям при активном признаке «Остановка»: 1 – выполняется; 0 – не выполняется.	
		Бит 26	Коррекция по углу курса: 1 – выполняется; 0 – не выполняется.	
		Бит 27	Коррекция по нулевым угловым скоростям при активном признаке «Остановка»: 1 – выполняется; 0 – не выполняется.	
2	4,5,6,7	Ускорение Ax, g		fp32
3	8,9,10,11	Ускорение Ay, g		fp32
4	12,13,14,15	Ускорение Az, g		fp32
5	16,17,18,19	Угловая скорость Wx, град·с-1		fp32
6	20,21,22,23	Угловая скорость Wy, град·с-1		fp32
7	24,25,26,27	Угловая скорость Wz, град·с-1		fp32
8	28,29,30,31	Угол крена БИНС, град		fp32
9	32,33,34,35	Угол курса БИНС, град		fp32
10	36,37,38,39	Угол тангажа БИНС, град		fp32
11	40,41,42,43	Геодезическая широта БИНС (система координат WGS-84), рад		int32s
12	44,45,46,47	Геодезическая долгота БИНС (система координат WGS-84), рад		int32s
13	48,49,50,51	Геодезическая высота БИНС (система координат WGS-84), м		fp32

Примечание: Широта, долгота передается в десятичном виде, путем умножения дробного числа на 100 000 000.

3.2.2. Пакет данных СНС 33h (51)

Формат: <AAh><AAh><75><33h>[данные]<CRC>.

№	Смещение	Описание параметра	Тип
1	0,1,2,3	Ve СНС, м/с	fp32
2	4,5,6,7	Vn СНС, м/с	fp32
3	8,9,10,11	Vh СНС, м/с	fp32
4	12,13,14,15	Vground СНС, м/с	fp32
5	16,17,18,19	Путевой угол СНС, град	fp32
6	20,21,22,23	Высота СНС, м	fp32
7	24,25,26,27	HDOP	fp32
8	28,29,30,31	VDOP	fp32
9	32,33,34,35	Гринвичское время, с	fp32
10	36,37,38,39	Quality, -	fp32
11	40,41,42,43	Флаг обновления пакета RMS	fp32
12	44,45,46,47	Флаг обновления пакета GGA	fp32
13	48,49,50,51	Флаг обновления пакета GSA	fp32
14	52,53,54,55	Широта СНС, рад	int32s
15	56,57,58,59	Долгота СНС, рад	int32s
16	60,61,62,63	Резерв 1	fp32
17	64,65,66,67	Резерв 2	fp32
18	68,69,70,71	Резерв 3	fp32

Примечание: Широта, долгота передается в десятичном виде, путем умножения дробного числа на 100 000 000.

3.2.3. Пакет дополнительных данных 72h (114)

Формат: <AAh><AAh><51><72h>[данные]<CRC>.

№	Смещение	Описание параметра	Тип
1	0,1,2,3	Угол курса объекта, град	fp32
2	4,5,6,7	Угол крена объекта, град	fp32
3	8,9,10,11	Угол тангажа объекта, град	fp32
4	12,13,14,15	Ve ИИНС, м/с	fp32
5	16,17,18,19	Vn ИИНС, м/с	fp32
6	20,21,22,23	Vh ИИНС, м/с	fp32
7	24,25,26,27	Прямоугольная координата X (в проекции Гаусса-Крюгера, СК42), м	fp32
8	28,29,30,31	Прямоугольная координата Y (в проекции Гаусса-Крюгера, СК42), м	fp32
9	32,33,34,35	Прямоугольная координата Z (в проекции Гаусса-Крюгера, СК42), м	fp32
10	36,37,38,39	Дирекционный угол объекта (СК42), град	fp32
11	40,41,42,43	Угол крена по акселерометрам, град	fp32
12	44,45,46,47	Угол тангажа по акселерометрам, град	fp32

Примечание: Углы объекта отличаются от углов БИНС на величину углов рассогласования координатных систем объекта и БИНС.

3.2.4. Пакет параметров колесного датчика 35h (53)

Формат: <AAh><AAh><71><35h>[данные]<CRC>.

№	Смещение	Описание параметра	Тип
1	0,1,2,3	Sfull, м	fp32
2	4,5,6,7	Vground, м/с	fp32
3	8,9,10,11	Ve, м/с	fp32
4	12,13,14,15	Vn, м/с	fp32
5	16,17,18,19	Vh, м/с	fp32
6	20,21,22,23	Масштабный коэффициент одометра, -	fp32
7	24,25,26,27	Юстировочный угол Psi, град	fp32
8	28,29,30,31	Юстировочный угол Tetta, град	fp32
9	32,33,34,35	Юстировочный угол Gamma, град	fp32
10	36,37,38,39	Задержка измерений одометра, с	fp32
11	40,41,42,43	Резерв	fp32
12	44,45,46,47	Резерв	fp32
13	48,49,50,51	Резерв	fp32
14	52,53,54,55	Резерв	fp32
15	56,57,58,59	Расчетный угол Psi, град	fp32
16	60,61,62,63	Расчетный угол Tetta, град	fp32
17	64,65,66,67	Расчетный масштабный коэффициент одометра, -	fp32

3.2.5. Пакет оценок 34h (52)

Формат: <AAh><AAh><63><74h>[данные]<CRC>.

№	Смещение	Описание параметра	Тип
1	0,1,2,3	Оценка ошибки широты, рад	fp32
2	4,5,6,7	Оценка ошибки долготы, рад	fp32
3	8,9,10,11	Оценка ошибки высоты, м	fp32
4	12,13,14,15	Оценка ошибки Ve, м/с	fp32
5	16,17,18,19	Оценка ошибки Vn, м/с	fp32
6	20,21,22,23	Оценка ошибки Vup, м/с	fp32
7	24,25,26,27	Оценка ошибки угла крена, рад	fp32
8	28,29,30,31	Оценка ошибки угла тангажа, рад	fp32
9	32,33,34,35	Оценка ошибки угла курса, рад	fp32
10	36,37,38,39	Оценка дрейфа гироскопа Wx, град/час	fp32
11	40,41,42,43	Оценка дрейфа гироскопа Wy, град/час	fp32
12	44,45,46,47	Оценка дрейфа гироскопа Wz, град/час	fp32
13	48,49,50,51	Оценка тяжения акселерометра Ax, g	fp32
14	52,53,54,55	Оценка тяжения акселерометра Ay, g	fp32
15	56,57,58,59	Оценка тяжения акселерометра Az, g	fp32

3.2.6. Пакет управления расчетом корректирующих сигналов БИНС 75h (117)

Формат: <AAh><AAh><147><75h>[данные]<CRC>.

№	Смещение	Описание параметра	Тип
1	0,1,2,3	Коэффициент для настройки времени ФВЧ1 угловой скорости гироскопа по оси X (WGAMMA HPF TIME)2,3	fr32
2	4,5,6,7	Коэффициент для настройки времени ФВЧ1 угловой скорости гироскопа по оси Y (WPSI HPF TIME)2,3	fr32
3	8,9,10,11	Коэффициент для настройки времени ФВЧ1 угловой скорости гироскопа по оси Z (WTETTA HPF TIME)2,3	fr32
4	12,13,14,15	Коэффициент усиления по угловой скорости крена (K_GAIN_WGAMMA)3 для расчета корректирующего сигнала по крену	fr32
5	16,17,18,19	Коэффициент усиления по угловому ускорению гироскопа оси X (K_GAIN_WGAMMA HPF)3 для расчета корректирующего сигнала по крену	fr32
6	20,21,22,23	Коэффициент усиления по углу рассогласования крена (K_GAIN_GAMMA)3 для расчета корректирующего сигнала по крену	fr32
7	24,25,26,27	Коэффициент усиления по угловой скорости курса (K_GAIN_WPSI) для расчета корректирующего сигнала по курсу	fr32
8	28,29,30,31	Коэффициент усиления по угловому ускорению гироскопа оси Y (K_GAIN_WPSI HPF) для расчета корректирующего сигнала по курсу	fr32
9	32,33,34,35	Коэффициент усиления по углу рассогласования курса (K_GAIN_PSI) для расчета корректирующего сигнала по курсу	fr32
10	36,37,38,39	Коэффициент усиления по угловой скорости тангажа (K_GAIN_WTETTA) для расчета корректирующего сигнала по тангажу	fr32
11	40,41,42,43	Коэффициент усиления по угловому ускорению гироскопа оси Z (K_GAIN_WTETTA HPF) для расчета корректирующего сигнала по тангажу	fr32
12	44,45,46,47	Коэффициент усиления по углу рассогласования тангажа (K_GAIN_TETTA) для расчета корректирующего сигнала по тангажу	fr32
13	48,49,50,51	Ограничение максимальной угловой скорости коррекции (MAX_W_RATE), град/с	fr32
14	52,53,54,55	Ограничение углового рассогласования по углу для выключения соответствующего корректирующего сигнала (ANGLE_THRESHOLD), град	fr32
15-36	55-143	Резерв	fr32

Примечание: 1. ФВЧ – фильтр высокой частоты.

2. Постоянная времени фильтра рассчитывается по формуле:

$$\tau = K / F_{on} (с),$$

где F_{on} – опорная частота = 1000 Гц.

K должен лежать в пределах от 0 до 1.

3. Формула корректирующего сигнала приведена для сигнала коррекции кренового канала. Расчет коррекций по курсовому и тангажным каналам аналогичен:

$$W_{\text{кор}} = \omega_{\text{кр}} \cdot K_{\omega} + \varepsilon_{\text{кр}} \cdot K_{\varepsilon} + \Delta\gamma \cdot K_{\gamma}$$

где: $W_{\text{кор}}$ – сигнал коррекции по крену,

$\omega_{\text{кр}}$ – угловая скорость крена,

$\varepsilon_{\text{кр}}$ – угловое ускорение крена,

$\Delta\gamma$ – угловое рассогласование угла крена БИНС и установленного угла крена оператором.

3.2.7. Пакет первичных данных от БЧЭ 87h (135)

Формат: <AAh><AAh><51><87h>[данные]<CRC>.

№	Смещение	Описание параметра	Тип
1	0,1,2,3	Ускорение по оси X, emr	int32s
2	4,5,6,7	Ускорения по оси Y, emr	int32s
3	8,9,10,11	Ускорения по оси Z, emr	int32s
4	12,13,14,15	Угловая скорость по оси X, emr	int32s
5	16,17,18,19	Угловая скорость по оси Y, emr	int32s
6	20,21,22,23	Угловая скорость по оси Z, emr	int32s
7	24,25	Ускорение грубого акселерометра по оси X, emr	int16s
8	26,27	Ускорение грубого акселерометра по оси Y, emr	int16s
9	28,29	Ускорение грубого акселерометра по оси Z, emr	int16s
10	30,31	Температура акселерометра по оси X, emr	int16s
11	32,33	Температура акселерометра по оси Y, emr	int16s
12	34,35	Температура акселерометра по оси Z, emr	int16s
13	36,37	Температура гироскопа по оси X, emr	int16s
14	38,39	Температура гироскопа по оси Y, emr	int16s
15	40,41	Температура гироскопа по оси Z, emr	int16s
16	42,43	Пройденный путь от одометра, emr	int16s
17	44,45	Метка времени от СНС 0 – метка времени от СНС на текущем такте отсутствует 1 – получена метка времени от СНС на текущем такте	int16s
18	46	Статус достоверности данных 0 – данные достоверны	Char8u
19	47	Номер пакета	Char8u

3.2.8. Пакет 2 дополнительных данных 86h (134)

Формат: <AAh><AAh><35><86h>[данные]<CRC>.

№	Смещение	Описание параметра	Тип
1	0,1,2,3	Норма ускорений, g	fp32
2	4,5,6,7	Норма угловых скоростей, рад·с ⁻¹	fp32
3	8,9,10,11	Фильтрованная угловая скорость W _x , град·ч ⁻¹	fp32
4	12,13,14,15	Фильтрованная угловая скорость W _y , град·ч ⁻¹	fp32
5	16,17,18,19	Фильтрованная угловая скорость W _z , град·ч ⁻¹	fp32
6	20,21,22,23	Резерв	fp32
7	24,25,26,27	Резерв	fp32
8	28,29,30,31	Резерв	fp32

3.2.9. Текстовое сообщение 79h (121)

Сообщение генерируется автоматически при возникновении внештатных ситуаций и каких-либо важных событий

Формат: <AAh><AAh><55><79h>[данные]<CRC>.

№	Смещение	Описание параметра	Тип
1	0..200	Текстовое сообщение	int8s

3.2.10. Пакет корректирующих сигналов БИНС 8Ah (138)

Формат: <AAh><AAh><15><8Ah>[данные]<CRC>.

№	Смещение	Описание параметра	Тип
1	0,1,2,3	Корректирующий сигнал по курсу	fp32
2	4,5,6,7	Корректирующий сигнал по крену	fp32
3	8,9,10,11	Корректирующий сигнал по тангажу	fp32

Примечание: Описание расчета корректирующих сигналов приведено в п. 3.2.6 настоящего документа

3.2.11. Пакет угловых скоростей в приборных осях БИНС 8Bh (139)

Формат: <AAh><AAh><15><8Bh>[данные]<CRC>.

№	Смещение	Описание параметра	Тип
1	0,1,2,3	Угловая скорость Wx, град·с-1	fp32
2	4,5,6,7	Угловая скорость Wy, град·с-1	fp32
3	8,9,10,11	Угловая скорость Wz, град·с-1	fp32

3.2.12. Пакет управления охранном роботом 8Ch (140)

Формат: <AAh><AAh><51><8Ch>[данные]<CRC>.

№	Смещение	Описание параметра	Тип
1	0,1,2,3	Угол крена БИНС, град	fp32
2	4,5,6,7	Угол курса БИНС, град	fp32
3	8,9,10,11	Угол тангажа БИНС, град	fp32
4	12,13,14,15	Ускорение Ax, g	fp32
5	16,17,18,19	Ускорение Ay, g	fp32
6	20,21,22,23	Ускорение Az, g	fp32
7	24,25,26,27	Ve БИНС, м/с	fp32
8	28,29,30,31	Vn БИНС, м/с	fp32
9	32,33,34,35	Vh БИНС, м/с	fp32
10	36,37,38,39	Угловая скорость Wx, град/с	fp32
11	40,41,42,43	Угловая скорость Wy, град/с	fp32
12	44,45,46,47	Угловая скорость Wz, град/с	fp32

3.2.13. Пакет ошибок приемника СНС 8Dh (141)

Формат: <AAh><AAh><135><8Dh>[данные]<CRC>.

№	Смещение	Описание параметра	Тип
1	0,1,2,3	Словосостояние, - (включенный бит означает ошибку в соответствии с приведенным ниже списком).	int32u
2	4,5,6,7	Счетчик: отсутствия метки времени	int32u
3	8,9,10,11	Счетчик: отсутствия пакета RMC	int32u
4	12,13,14,15	Счетчик: отсутствия пакета GSA	int32u
5	16,17,18,19	Счетчик: отсутствия пакета GGA	int32u
6	20,21,22,23	Резерв	int32u
7	24,25,26,27	Счетчик: недостоверные данные СНС (HDOP)	int32u
8	28,29,30,31	Счетчик: превышение ошибки по широте	int32u
9	32,33,34,35	Счетчик: превышение ошибки по долготе	int32u
10	36,37,38,39	Счетчик: недостоверные данные СНС (VDOP)	int32u
11	40,41,42,43	Резерв	int32u
12	44,45,46,47	Резерв	int32u
13	48,49,50,51	Резерв	int32u
14	52,53,54,55	Резерв	int32u
15	56,57,58,59	Резерв	int32u
16	60,61,62,63	Резерв	int32u
17	64,65,66,67	Резерв	int32u
18	68,69,70,71	Резерв	int32u
19	72,73,74,75	Резерв	int32u
20	76,77,78,79	Резерв	int32u
21	80,81,82,83	Резерв	int32u
22	84,85,86,87	Резерв	int32u
23	88,89,90,91	Резерв	int32u
24	92,93,94,95	Резерв	int32u
25	96,97,98,99	Резерв	int32u
26	100,101,102,103	Резерв	int32u
27	104,105,106,107	Резерв	int32u
28	108,109,110,111	Резерв	int32u
29	112,113,114,115	Резерв	int32u
30	116,117,118,119	Резерв	int32u
31	120,121,122,123	Резерв	int32u
32	124,125,126,127	Резерв	int32u
33	128,129,130,131	Счетчик неиндифицированных ошибок СНС (UNKNOWN_ERROR)	int32u

3.2.1. Пакет информации от баровысотомера 8Eh (142)

Формат: <AAh><AAh><11><8Eh>[данные]<CRC>.

№	Смещение	Описание параметра	Тип
1	0,1,2,3	Давление, емр	fp32
2	4,5,6,7	Температура, емр	fp32

3.2.2. Пакет манипулятора Air Mouse 4Ch (76)

Формат: <AAh><AAh><15><4Ch>[данные]<CRC>.

№	Смещение	Описание параметра	Тип
1	0,1,2,3	Курс (град)	fp32
2	4,5,6,7	Крен (град)	fp32
3	8,9,10,11	Тангаж (град)	fp32

3.2.3. Пакет управления калибровкой 50h (80)

Формат: <AAh><AAh><139><50h>[данные]<CRC>.

№	Смещение	Описание параметра	Тип
1	0,1,2,3	Номер калибровочного кадра	int32s
2	4,5,6,7	Температура калибровки, град	int32s
3	8,9,10,11	Заданное время выполнения кадра, с	int32s
4	12,13,14,15	Количество суммирований	int32u
5	16...23	Сумма по Ax	double
6	24...31	Сумма по Ay	double
7	32...39	Сумма по Az	double
8	40...47	Сумма по Wx	double
9	48...55	Сумма по Wy	double
10	56...63	Сумма по Wz	double
11	64...71	Сумма по AxR	double
12	72...79	Сумма по AyR	double
13	80...87	Сумма по AzR	double
14	88...95	Сумма по Twy	double
15	96...103	Сумма по Twy	double
16	104...111	Сумма по Twy	double
17	112...119	Сумма по Twx	double
18	120...127	Сумма по Twx	double
19	128...135	Сумма по Twx	double

3.2.4. Пакет информации о проведении калибровки 51h (81)

Формат: <AAh><AAh><203><51h>[данные]<CRC>.

№	Смещение	Описание параметра	Тип
1	0...99	Текстовое сообщение (время, дата калибровки, место калибровки, исполнитель калибровки)	int8s
2	100...124	Серийный номер	int8s
3	125...149	Версия управляющей программы	int8s
4	150...174	Версия алгоритма	int8s
5	175...199	Версия аппаратного обеспечения	int8s

3.2.5. Пакет данных от угломерной СНС 89h (137)

Формат: <AAh><AAh><75><89h>[данные]<CRC>.

№	Смещение	Описание параметра	Тип
1.	0,1,2,3	Ve СНС, м/с	fp32
2.	4,5,6,7	Vn СНС, м/с	fp32
3.	8,9,10,11	Vh СНС, м/с	fp32
4.	12,13,14,15	Vground СНС, м/с	fp32
5.	16,17,18,19	Путевой угол СНС, град	fp32
6.	20,21,22,23	Высота СНС, м	fp32
7.	24,25,26,27	HDOP	fp32
8.	28,29,30,31	VDOP	fp32
9.	32,33,34,35	Гринвичское время, ччммсс.ссс	int32u
10.	36,37,38,39	Достоверность координат, б/р	int8u

11.	40-47	Широта СНС, град	fp64
12.	48-55	Долгота СНС, град	fp64
13.	56,57,58,59	Курс, град	fp32
14.	60,61,62,63	Крен, град	fp32
15.	64,65,66,67	Тангаж, град	fp32
16.	68,69,70,71	Достоверность угловой информации, б/р	int8u

3.2.6. (NOT IMPLEMENTED) Пакет юстировочных данных от угломерной СНС 91h (145)

Формат: <AAh><AAh><91><91h>[данные]<CRC>.

№	Смещение	Описание параметра	Тип
1.	0,1,2,3	Поправка по курсу, град	fp32
2.	4,5,6,7	Поправка по крену, град	fp32
3.	8,9,10,11	Поправка по тангажу, град	fp32
4.	12,13,14,15	Расстояние между антеннами, мм	fp32
5.	16,17,18,19	Резерв 1	fp32
6.	20,21,22,23	Резерв 2	fp32
7.	24,25,26,27	Резерв 3	fp32

3.2.7. Пакеты коэффициентов пользователя №1-№15 92h-A1h (146-161)

Формат: <AAh><AAh><43><92h-A1h>[данные]<CRC>.

№	Смещение	Описание параметра	Тип
1.	0,1,2,3	Резерв	fp32
2.	4,5,6,7	Резерв	fp32
3.	8,9,10,11	Резерв	fp32
4.	12,13,14,15	Резерв	fp32
5.	16,17,18,19	Резерв	fp32
6.	20,21,22,23	Резерв	fp32
7.	24,25,26,27	Резерв	fp32
8.	28,29,30,31	Резерв	fp32
9.	32,33,34,35	Резерв	fp32
10.	36,37,38,39	Резерв	fp32

Примечание: Количество пакетов 15.

3.2.8. Пакет временных параметров 44h (68)

Формат: <AAh><AAh><19><44h>[данные]<CRC>.

№	Смещение	Описание параметра	Тип
1	0,1,2,3	Время расчета T1, мкс	int32u
2	4,5,6,7	Время T2, мкс	int32u
3	8,9,10,11	Время T3, мкс	int32u
4	12,13,14,15	Время T4, мкс	int32u

3.2.9. Прямоугольные координаты СК42 DEh (222)

Формат: <AAh><AAh><39><DEh>[данные]<CRC>.

№	Смещение	Описание параметра	Тип
1	0,1,2,3	X ИНС	fp32
2	4,5,6,7	Y ИНС	fp32
3	8,9,10,11	Z ИНС	fp32
4	12,13,14,15	X СНС	fp32
5	16,17,18,19	Y СНС	fp32
6	20,21,22,23	Z СНС	fp32
7	24,25,26,27	dX	fp32
8	28,29,30,31	dY	fp32
9	32,33,34,35	dZ	fp32

3.2.10. Пакет сырых данных CHC DFh (223)

Формат: <AAh><AAh><51><DFh>[данные]<CRC>.

№	Смещение	Описание параметра	Тип
1	0,1,2,3	Ve CHC, м/с	fp32
2	4,5,6,7	Vn CHC, м/с	fp32
3	8,9,10,11	Vh CHC, м/с	fp32
4	12,13,14,15	Vground CHC, м/с	fp32
5	16,17,18,19	Путевой угол CHC, град	fp32
6	20,21,22,23	Высота CHC, м	fp32
7	24,25,26,27	HDOP	fp32
8	28,29,30,31	VDOP	fp32
9	32,33,34,35	Гринвичское время, с	fp32
10	36,37,38,39	Quality, -	fp32
11	40,41,42,43	Широта CHC, рад	int32s
12	44,45,46,47	Долгота CHC, рад	int32s

Примечание: Широта, долгота передается в десятичном виде, путем умножения дробного числа на 100 000 000.

3.2.11. Пакет данных 21h (33)

Формат: <AAh><AAh><135><E0h>[данные]<CRC>.

№	Смещение	Описание параметра	Тип
1	0,1,2,3	Ax без термокомпенсации	fp32
2	4,5,6,7	Ay без термокомпенсации	fp32
3	8,9,10,11	Az без термокомпенсации	fp32
4	12,13,14,15	AxR без термокомпенсации	fp32
5	16,17,18,19	AyR без термокомпенсации	fp32
6	20,21,22,23	AzR без термокомпенсации	fp32
7	24,25,26,27	Wx без термокомпенсации	fp32
8	28,29,30,31	Wy без термокомпенсации	fp32
9	32,33,34,35	Wz без термокомпенсации	fp32
10	36,37,38,39	Ax	fp32
11	40,41,42,43	Ay	fp32
12	44,45,46,47	Az	fp32
13	48,49,50,51	AxR	fp32
14	52,53,54,55	AyR	fp32
15	56,57,58,59	AzR	fp32
16	60,61,62,63	Wx	fp32
17	64,65,66,67	Wy	fp32
18	68,69,70,71	Wz	fp32
19	72,73,74,75	Anorm без термокомпенсации	fp32
20	76,77,78,79	Anorm	fp32
21	80,81,82,83	AnormR без термокомпенсации	fp32
22	84,85,86,87	AnormR	fp32
23	88,89,90,91	Ax с АЦП	fp32
24	92,93,94,95	Ay с АЦП	fp32
25	96,97,98,99	Az с АЦП	fp32
26	100,101,102,103	AxR с АЦП	fp32
27	104,105,106,107	AyR с АЦП	fp32
28	108,109,110,111	AzR с АЦП	fp32
29	112,113,114,115	Wx с АЦП	fp32
30	116,117,118,119	Wy с АЦП	fp32
31	120,121,122,123	Wz с АЦП	fp32
32	124,125,126,127	GYTemp с АЦП	fp32
33	128,129,130,131	GXTemp с АЦП	fp32

3.2.12. Пакет данных E1h (225)

Формат: <AAh><AAh><27><E1h>[данные]<CRC>.

№	Смещение	Описание параметра	Тип
1	0,1,2,3	Raw Wx	fp32
2	4,5,6,7	Raw Wy	fp32
3	8,9,10,11	Raw Wz	fp32
4	12,13,14,15	Wx	fp32
5	16,17,18,19	Wy	fp32
6	20,21,22,23	Wz	fp32

3.2.13. Пакет стабилизатора E2h (226)

Формат: <AAh><AAh><39><E2h>[данные]<CRC>.

№	Смещение	Описание параметра	Тип
1	0,1,2,3	Угловая скорость Wx, град/с, (емр=700/2 ³²)	int32s
2	4,5,6,7	Угловая скорость Wy, град/с, (емр=700/2 ³²)	int32s
3	8,9,10,11	Угловая скорость Wz, град/с, (емр=700/2 ³²)	int32s
4	12,13,14,15	Угол крена БИНС, γ, град, (емр=360/2 ³²)	int32s
5	16,17,18,19	Угол курса БИНС, ψ, град, (емр=360/2 ³²)	int32u
6	20,21,22,23	Угол тангажа БИНС, θ, град, (емр=180/2 ³²)	int32s
7	24,25,26,27	Угловая скорость коррекции (град/с): -Wy·sin(θ), (емр=700/2 ³²)	int32s
8	28,29,30,31	Угловая скорость коррекции (град/с): Wx·cos(θ)-Wy·sin(θ)·cos(γ)+Wz·sin(θ)·sin(γ) (емр=700/2 ³²)	int32s
9	32,33,34,35	Слово-состояние (см. 3.2.1)	int32u

3.2.14. Воздушно-скоростные параметры 6Dh (109)

Формат: <AAh><AAh><43><6Dh>[данные]<CRC>.

№	Номер байта в поле [данные]	Описание параметра	Тип
1	0,1,2,3	Vx - истинная воздушная скорость по продольной оси объекта, м/с	fp32
2	4,5,6,7	Vz - истинная воздушная скорость по поперечной оси объекта, м/с	fp32
3	8,9,10,11	Барометрическая высота относительно уровня Балтийского моря, м	fp32
4	12,13,14,15	Vup - вертикальная скорость объекта, м/с	fp32
5	16,17,18,19	Угол атаки объекта (ГОСТ 20058-80), град	fp32
6	20,21,22,23	Угол скольжения (ГОСТ 20058-80), град	fp32
7	24,25,26,27	Угол ветра (ГОСТ 20058-80), град	fp32
8	28,29,30,31	Наклон ветра (ГОСТ 20058-80), град	fp32
9	32,33,34,35	Скорость ветра (ГОСТ 20058-80), м/с	fp32
10	36,37	Достоверность параметров 1-9. Установленный бит означает достоверность параметра. Сброшенный бит означает недостоверность. Описание битового поля: 0x01 - Vx, 0x02 - Vz, 0x04 - Высота барометрическая, 0x08 - Vup, 0x10 - Угол атаки, 0x20 - Угол скольжения, 0x40 - Угол ветра, 0x80 - Наклон ветра, 0x100 - Скорость ветра.	int16u
11	38,39	Номер измерения параметра №1.	int16u

3.2.15. Магнитометрический датчик 6Eh (110)

Формат: <AAh><AAh><25><6Eh>[данные]<CRC>.

№	Номер байта в поле [данные]	Описание параметра	Тип
1	0,1,2,3	Bx - индукция магнитного поля, ось X, Гс	fp32
2	4,5,6,7	By - индукция магнитного поля, ось Y, Гс	fp32
3	8,9,10,11	Bz - индукция магнитного поля, ось Z, Гс	fp32
4	12,13,14,15	Курс магнитный, град	fp32
5	16	Достоверность параметров 1-4. Установленный бит означает достоверность параметра. Сброшенный бит означает недостоверность. Описание битового поля: 0x01 - Bx, By, Bz 0x02 - курс магнитный	int8u
6	17,18	Номер измерения	int16u

3.2.16. Серийный номер, версия ПО 6Fh (111)

Формат: <AAh><AAh><19><6Fh>[данные]<CRC>.

№	Номер байта в поле [данные]	Описание параметра	Тип
1	0,1,2,3	Серийный номер прибора	int32u
2	4,5,6,7	Номер версии бортовой программы	int32u
3	8,9,10,11	Номер версии аппаратной части прибора	int32u
4	12,13,14,15	Контрольная сумма бортовой программы. CRC-32 (IEEE 802.3). Формирующий многочлен: 0x04C11DB7.	int32u

3.2.17. Пакет нормированных данных БЧЭ 4Dh (77)

Формат: <AAh><AAh><27><4Dh>[данные]<CRC>.

№	Смещение	Описание параметра	Тип
1	0,1,2,3	Ускорение Ax, g	fp32
2	4,5,6,7	Ускорение Ay, g	fp32
3	8,9,10,11	Ускорение Az, g	fp32
4	12,13,14,15	Угловая скорость Wx, град·с-1	fp32
5	16,17,18,19	Угловая скорость Wy, град·с-1	fp32
6	20,21,22,23	Угловая скорость Wz, град·с-1	fp32

3.3. Сообщения в БИНС

3.3.1. Установить значение системной переменной Ah (10)

Формат: <AAh><AAh><11><Ah>[данные]<CRC>.

№	Смещение	Описание параметра	Тип
1	0,1,2,3	Адрес	int32u
2	4,5,6,7	Значение	int32u

3.3.2. Сохранить значения системных переменных Bh (11)

Формат: <AAh><AAh><3><Bh><CRC>.

3.3.3. Сбросить настройки к заводским Ch (12)

Формат: <AAh><AAh><3><Ch><CRC>.

3.3.4. Запрос пакета 40h (64)

Формат: <AAh><AAh><9><40h>[данные]<CRC>.

№	Смещение	Описание параметра	Тип
1	0	Номер порта [0, 1, 2, 3, 4]	int8u
2	1	Идентификатор запрашиваемого пакета	int8u
3	2,3,4,5	Частота выдачи, Гц	int32s

3.3.5. Запись пакета управления расчетом корректирующих сигналов в оперативную память БИНС 41h (65)

Формат: <AAh><AAh><147><41h>[данные]<CRC>.

№	Смещение	Описание параметра	Тип
1	0-143	Коэффициенты управления расчетом корректирующих сигналов - 36 шт.	fp32 * 36

Примечание: Описание коэффициентов см. в п. 3.2.6.

3.3.6. Ввод данных для управления режимами работы 45h (69)

Формат: <AAh><AAh><23><45h>[данные]<CRC>.

№	Смещение	Описание параметра	Тип
1	0,1,2,3	Начальная широта (система координат WGS-84), рад	int32s
2	4,5,6,7	Начальная долгота (система координат WGS-84), рад	int32s
3	8,9,10,11	Начальная высота (система координат WGS-84), м	int32s
4	12,13,14,15	Начальный курс, град	int32s
5	16,17,18,19	Команда	Int32s

Примечания

1. Широта, долгота передается в десятичном виде , путем умножения дробного числа на 100 000 000
2. Высота, начальный курс передается в десятичном виде , путем умножения дробного числа на 100 000.
3. Команда может иметь следующие значения:

3 – коррекция курса (продолжительность 2 секунды) . Принимаемые параметры: курс.

4 – коррекция координат (продолжительность 2 секунды). Принимаемые параметры: широта, долгота, высота.

5 – коррекция координат и курса(продолжительность 2 секунды) . Принимаемые параметры: широта, долгота, высота, курс.

3.3.7. Запись коэффициентов переданным по команде п. 3.3.5 во FLASH память БИНС 44h (68)

Формат: <AAh><AAh><3><44h>[данные]<CRC>.

№	Смещение	Описание параметра	Тип
---	----------	--------------------	-----

3.3.8. Передача углов управления стабилизатором от оператора в БИНС 4Ch (76)

Формат: <AAh><AAh><15><4Ch>[данные]<CRC>.

№	Смещение	Описание параметра	Тип
1	0,1,2,3	Курс (град)	fp32
2	4,5,6,7	Крен (град)	fp32
3	8,9,10,11	Тангаж (град)	fp32

3.3.9. Передача дрейфа курсового угла от оператора в БИНС 4Dh (77)

Формат: <AAh><AAh><7><4Dh>[данные]<CRC>.

№	Смещение	Описание параметра	Тип
1	0,1,2,3	Вертикальный дрейф (град/час)	fp32

3.3.10. Передача признака отсутствия угловых скоростей относительно Земли в БИНС 4Eh (78)

Формат: <AAh><AAh><7><4Eh>[данные]<CRC>.

№	Смещение	Описание параметра	Тип
1	0,1,2,3	Время отсутствия скорости, гарантируемое оператором (с)	int32u

Примечание: Поле №1 может отсутствовать. Время действия признака с отсутствующим полем - 10 с.

3.3.11. (NOT IMPLEMENTED) Пакет данных одометра и курсовой камеры 4Fh (79)

Формат: <AAh><AAh><19><4Fh>[данные]<CRC>.

№	Смещение	Описание параметра	Тип
1	0,1,2,3	Пройденный путь левого колеса, м	fp32
2	4,5,6,7	Пройденный путь правого колеса, м	fp32
3	8,9,10,11	Угол курса от оптической системы, град	fp32
4	12,13,14,15	СКО угла курса от оптической системы, град	fp32

Примечание: Частота передачи пакета должна быть не менее 100 Гц.

3.3.12. Пакет управления калибровкой 50h (80)

Формат: <AAh><AAh><15><50h>[данные]<CRC>.

№	Смещение	Описание параметра	Тип
1	0,1,2,3	Номер калибровочного кадра	int32s
2	4,5,6,7	Температура калибровки, град	int32s
3	8,9,10,11	Заданное время выполнения кадра, с	int32s

Примечание: По этой команде в файл начинается суммирование каждого параметра структуры SENS. Окончательная сумма записывается после окончания

заданного времени кадра. Дополнительно должно быть записано количество суммирований.

3.3.13. Пакет информации о проведении калибровки 51h (81)

Формат: <AAh><AAh><103><51h>[данные]<CRC>.

№	Смещение	Описание параметра	Тип
1	0...99	Текстовое сообщение (время, дата калибровки, место калибровки, исполнитель калибровки)	int8s

Примечание: По этой команде в нулевую запись «Калибровочного файла» заносится текстовая информация. Дополнительно должен быть записан номер изделия.

3.3.14. (NOT IMPLEMENTED) Пакет информации от баровысотомера 52h (82)

Формат: <AAh><AAh><11><52h>[данные]<CRC>.

№	Смещение	Описание параметра	Тип
1	0,1,2,3	Давление, емр	fp32
2	4,5,6,7	Температура, емр	fp32

3.3.15. Пакет коэффициентов ДПП 53h (83)

Формат: <AAh><AAh><39><53h>[данные]<CRC>.

№	Смещение	Описание параметра	Тип
1	0,1,2,3	Масштабный коэффициент одометра ,м/имп	fp32
2	4,5,6,7	Юстировочный угол Psi, град	fp32
3	8,9,10,11	Юстировочный угол Tetta, град	fp32
4	12,13,14,15	Юстировочный угол Gamma, град	fp32
5	16,17,18,19	Задержка данных одометра, с	fp32
6	20,21,22,23	Резерв 2	int32u
7	24,25,26,27	Резерв 3	fp32
8	28,29,30,31	Резерв 4	fp32
9	32,33,34,35	Резерв 5	fp32

3.3.16. Запись журнала во FLASH 54h (84)

Формат: <AAh><AAh><3><54h>[данные]<CRC>.

№	Смещение	Описание параметра	Тип
---	----------	--------------------	-----

3.3.17. Установка смещений нулевых сигналов для ДУС и акселерометров 55h (85)

Формат: <AAh><AAh><27><55h>[данные]<CRC>.

№	Смещение	Описание параметра	Тип
1	0,1,2,3	Смещение нулевого сигнала гироскопа dWx, град/час	fp32
2	4,5,6,7	Смещение нулевого сигнала гироскопа Wy, град/час	fp32
3	8,9,10,11	Смещение нулевого сигнала гироскопа Wz, град/час	fp32
4	12,13,14,15	Смещение нулевого сигнала акселерометра Ax, g	fp32
5	16,17,18,19	Смещение нулевого сигнала тяжения акселерометра Ay, g	fp32
6	20,21,22,23	Смещение нулевого сигнала тяжения акселерометра Az, g	fp32

3.3.18. Отключение коррекции БИНС по данным от СНС 56h (86)

Формат: <AAh><AAh><3><56h>[данные]<CRC>.

№	Смещение	Описание параметра	Тип
---	----------	--------------------	-----

3.3.19. Включение коррекции БИНС по данным от СНС 57h (87)

Формат: <AAh><AAh><3><57h>[данные]<CRC>.

№	Смещение	Описание параметра	Тип
---	----------	--------------------	-----

3.3.20. Отключение коррекции БИНС по данным от датчика пройденного пути 58h (88)

Формат: <AAh><AAh><3><58h>[данные]<CRC>.

№	Смещение	Описание параметра	Тип
---	----------	--------------------	-----

3.3.21. Включение коррекции БИНС по данным от датчика пройденного пути 59h (89)

Формат: <AAh><AAh><3><59h>[данные]<CRC>.

№	Смещение	Описание параметра	Тип
---	----------	--------------------	-----

3.3.22. (NOT IMPLEMENTED) Ввод базового расстояния между антеннами угломерной СНС 5Ah (90)

Формат: <AAh><AAh><7><5Ah>[данные]<CRC>.

№	Смещение	Описание параметра	Тип
1	0,1,2,3	Расстояние между антеннами, мм	fp32

Примечание: Запускается автоматическое определение расстояния между антеннами, если полученное расстояние меньше 50 мм.

3.3.23. (NOT IMPLEMENTED) Ввод юстировочных угловых поправок в угломерную СНС 5Bh (91)

Формат: <AAh><AAh><15><5Bh>[данные]<CRC>.

№	Смещение	Описание параметра	Тип
1	0,1,2,3	Поправка по курсу, град	fp32
2	4,5,6,7	Поправка по крену, град	fp32
3	8,9,10,11	Поправка по тангажу, град	fp32

3.3.24. Пакеты коэффициентов пользователя №1-№15 5C-6Bh (92-107)

Формат: <AAh><AAh><44><5Ch-6Bh>[данные]<CRC>.

№	Смещение	Описание параметра	Тип
1	0,1,2,3	Резерв	fp32
2	4,5,6,7	Резерв	fp32
3	8,9,10,11	Резерв	fp32
4	12,13,14,15	Резерв	fp32
5	16,17,18,19	Резерв	fp32
6	20,21,22,23	Резерв	fp32
7	24,25,26,27	Резерв	fp32
8	28,29,30,31	Резерв	fp32
9	32,33,34,35	Резерв	fp32
10	36,37,38,39	Резерв	fp32

Примечание: Количество пакетов 15.

3.3.25. Установка режимов работы выходного интерфейса 6Ch (108)

Формат: <AAh><AAh><14><6Ch>[данные]<CRC>.

№	Смещение	Описание параметра	Тип
1	0,1	Номер порта [0, 1, 2, 3, 4]	int16u
2	2,3	Тип протокола • 0 — BINSOEM • 1 — NMEA	int16u
3	4,5,6,7	Скорость обмена (должна совпадать со стандартным рядом)	int32u
4	8	Количество бит [0; 1] • 0 — 8 бит • 1 — 9 бит	int8u
5	9	Четность/нечетность [0; 2] • 0 — проверка на четность/нечетность отсутствует • 1 — проверка на нечетность • 2 — проверка на четность	int8u
6	10	Количество стоп бит [0; 1] • 0 — 1 бит • 1 — 2 бит	int8u

Примечание:

1. Команда игнорируется, если какой-либо параметр не совпадает со ожидаемым.
2. Полученная конфигурация применяется при получении. Сохранение в ПЗУ происходит по отдельной команде.

3.3.26. Сохранение режимов работы выходных интерфейсов 6Dh (109)

Формат: <AAh><AAh><3><6Dh>[данные]<CRC>.

№	Смещение	Описание параметра	Тип
---	----------	--------------------	-----

3.3.27. Сохранение текущих настроек частот выдачи пакетов во Flash 6Eh (110)

Формат: <AAh><AAh><3><6Eh>[данные]<CRC>.

№	Смещение	Описание параметра	Тип
---	----------	--------------------	-----

3.3.28. Запрос текущих частот выдачи пакетов 6Fh (111)

Формат: <AAh><AAh><3><6Fh>[данные]<CRC>.

№	Смещение	Описание параметра	Тип
1	0	Номер порта [0, 1, 2, 3, 4]	int8u

Примечание: БИНС в ответ сформирует текстовое сообщение.

3.3.29. Запрос текущих настроек портов ввода/вывода 70h (112)

Формат: <AAh><AAh><3><70h>[данные]<CRC>.

№	Смещение	Описание параметра	Тип
---	----------	--------------------	-----

Примечание: БИНС в ответ сформирует текстовое сообщение.

3.3.30. Запись коэффициентов пользователя во FLASH 49h (73)

Формат: <AAh><AAh><3><49h>[данные]<CRC>.

№	Смещение	Описание параметра	Тип
---	----------	--------------------	-----

3.3.31. Пакет данных от СНС 79h (121) (Устаревший)

Формат: <AAh><AAh><33><79h>[данные]<CRC>.

№	Номер байта в поле [данные]	Описание параметра	Тип
1	0,1,2,3	Широта, рад	int32s
2	4,5,6,7	Долгота, рад	int32s
3	8,9,10,11	Высота, м	fp32
4	12,13,14,15	Скорость относительно Земли, м/с	fp32
5	16,17,18,19	Путевой угол, град	fp32
6	20,21,22,23	HDOP	fp32
7	24,25,26,27	VDOP	fp32
8	28,29,30,31	Время UTC (ч. * 10000 + мин. * 100 + сек. + доли сек. * 0.01)	fp32
9	32,33	Задержка относительно метки времени (UTC) и начала передачи текущего пакета, мс	int16u

Примечание: Широта, долгота передается в десятичном виде, путем умножения дробного числа на 100 000 000.

3.3.32. Передача признака отсутствия линейных скоростей относительно Земли в БИНС 7Ah (122)

Формат: <AAh><AAh><7><7Ah>[данные]<CRC>.

№	Смещение	Описание параметра	Тип
1	0,1,2,3	Время отсутствия скорости, гарантируемое оператором (с)	int32u

3.3.33. Изменение коэффициента пользователя 81h (129)

Формат: <AAh><AAh><11><81h>[данные]<CRC>.

№	Смещение	Описание параметра	Тип
1	0,1,2,3	Номер параметра	int32u
2	4,5,6,7	Значение параметра	fp32

3.3.34. Установка временного рассогласования измерителей комплекса 86h (134)

Формат: <AAh><AAh><23><86h>[данные]<CRC>.

№	Смещение	Описание параметра	Тип
1	0,1,2,3	Рассогласование ИНС-СНС, с	fp32
2	4,5,6,7	Рассогласование ИНС-СВС, с	fp32
3	8,9,10,11	Резерв	fp32
4	12,13,14,15	Резерв	fp32
5	16,17,18,19	Резерв	fp32

3.3.35. Рестарт БИНС 88h (136)

Формат: <AAh><AAh><3><88h>[данные]<CRC>.

№	Смещение	Описание параметра	Тип
---	----------	--------------------	-----

3.3.36. Пакет данных СНС EVh (235)

Формат: <AAh><AAh><51><EVh>[данные]<CRC>.

№	Номер байта в поле [данные]	Описание параметра	Тип
1	0-7	Широта, град	fp64
2	8-15	Долгота, град	fp64
3	16-19	Высота, м	fp32
4	20-23	Скорость относительно Земли, м/с	fp32
5	24-27	Путевой угол, град	fp32
6	28-31	HDOP	fp32
7	32-35	VDOP	fp32
8	36-39	Статус достоверности данных (из пакета GGA)	fp32
9	40-47	Время UTC (ч. * 10000 + мин. * 100 + сек. + доли сек. * 0.01)	fp64

3.3.37. Пакет данных одометра E7h (231)

Формат: <AAh><AAh><11><E7h>[данные]<CRC>.

№	Номер байта в поле [данные]	Описание параметра	Тип
1	0-3	Пройденный путь левого колеса, емр	int32u
2	4-7	Пройденный путь правого колеса, емр	int32u

3.3.38. Воздушно-скоростные параметры 3Eh (62)

Формат: <AAh><AAh><43><3Eh>[данные]<CRC>.

№	Номер байта в поле [данные]	Описание параметра	Тип
1	0,1,2,3	Vx - истинная воздушная скорость по продольной оси объекта, м/с	fp32
2	4,5,6,7	Vz - истинная воздушная скорость по поперечной оси объекта, м/с	fp32
3	8,9,10,11	Барометрическая высота относительно уровня Балтийского моря, м	fp32
4	12,13,14,15	Vup - вертикальная скорость объекта, м/с	fp32
5	16,17,18,19	Угол атаки объекта (ГОСТ 20058-80), град	fp32
6	20,21,22,23	Угол скольжения (ГОСТ 20058-80), град	fp32
7	24,25,26,27	Угол ветра (ГОСТ 20058-80), град	fp32
8	28,29,30,31	Наклон ветра (ГОСТ 20058-80), град	fp32
9	32,33,34,35	Скорость ветра (ГОСТ 20058-80), м/с	fp32
10	36,37	Достоверность параметров 1-9. Установленный бит означает достоверность параметра. Сброшенный бит означает недостоверность. Описание битового поля: 0x01 - Vx, 0x02 - Vz, 0x04 - Высота барометрическая, 0x08 - Vup, 0x10 - Угол атаки, 0x20 - Угол скольжения, 0x40 - Угол ветра, 0x80 - Наклон ветра, 0x100 - Скорость ветра.	int16u
11	38,39	Номер измерения параметра №1.	int16u

Примечание: Задержка между моментом измерения параметров №№1- 3 и началом передачи не должна превышать 30 мс.

3.3.39. Магнитометрический датчик 3Fh (63)

Формат: <AAh><AAh><22><3Fh>[данные]<CRC>.

№	Номер байта в поле [данные]	Описание параметра	Тип
1	0,1,2,3	Bx - индукция магнитного поля, ось X, Гс	fp32
2	4,5,6,7	By - индукция магнитного поля, ось Y, Гс	fp32
3	8,9,10,11	Bz - индукция магнитного поля, ось Z, Гс	fp32
4	12,13,14,15	Курс магнитный, град	fp32
5	16	Достоверность параметров 1-4. Установленный бит означает достоверность параметра. Сброшенный бит означает недостоверность. Описание битового поля: 0x01 - Bx, By, Bz 0x02 - курс магнитный	int8u
6	17,18	Номер измерения	int16u

Примечание: Задержка между моментом измерения и началом передачи в ИНС не должна превышать 30 мс.

3.3.40. Синхронизация азимутального угла стабилизатора 3Dh (61)

Формат: <AAh><AAh><5><3Dh>[данные]<CRC>.

№	Смещение	Описание параметра	Тип
1	0	Команда синхронизации азимутального угла стабилизатора и курса ИНС. Возможные значения: 0 — однократная синхронизация, 1 — постоянная синхронизация.	int8u

4. Данные требования могут дополняться и уточняться

Пример программы на языке C, для проверки контрольной суммы по алгоритму ЦИК.

```

unsigned short ccitt_crc16_table[256] = {
0x0000, 0x1021, 0x2042, 0x3063, 0x4084, 0x50a5, 0x60c6, 0x70e7,
0x8108, 0x9129, 0xa14a, 0xb16b, 0xc18c, 0xd1ad, 0xe1ce, 0xf1ef,
0x1231, 0x0210, 0x3273, 0x2252, 0x52b5, 0x4294, 0x72f7, 0x62d6,
0x9339, 0x8318, 0xb37b, 0xa35a, 0xd3bd, 0xc39c, 0xf3ff, 0xe3de,
0x2462, 0x3443, 0x0420, 0x1401, 0x64e6, 0x74c7, 0x44a4, 0x5485,
0xa56a, 0xb54b, 0x8528, 0x9509, 0xe5ee, 0xf5cf, 0xc5ac,
0xd58d, 0x3653, 0x2672, 0x1611, 0x0630, 0x76d7, 0x66f6, 0x5695,
0x46b4, 0xb75b, 0xa77a, 0x9719, 0x8738, 0xf7df, 0xe7fe, 0xd79d,
0xc7bc, 0x48c4, 0x58e5, 0x6886, 0x78a7, 0x0840, 0x1861, 0x2802,
0x3823, 0xc9cc, 0xd9ed, 0xe98e, 0xf9af, 0x8948, 0x9969, 0xa90a,
0xb92b, 0x5af5, 0x4ad4, 0x7ab7, 0x6a96, 0x1a71, 0x0a50, 0x3a33,
0x2a12, 0xdbfd, 0xcbdc, 0xfbbf, 0xeb9e, 0x9b79, 0x8b58, 0xbb3b,
0xab1a, 0x6ca6, 0x7c87, 0x4ce4, 0x5cc5, 0x2c22, 0x3c03, 0x0c60,
0x1c41, 0xedae, 0xfd8f, 0xcdec, 0xddcd, 0xad2a, 0xbd0b, 0x8d68,
0x9d49, 0x7e97, 0x6eb6, 0x5ed5, 0x4ef4, 0x3e13, 0x2e32, 0x1e51,
0x0e70, 0xff9f, 0xefbe, 0xdfdd, 0xcffc, 0xbf1b, 0xaf3a, 0x9f59,
0x8f78, 0x9188, 0x81a9, 0xb1ca, 0xa1eb, 0xd10c, 0xc12d, 0xf14e,
0xe16f, 0x1080, 0x00a1, 0x30c2, 0x20e3, 0x5004, 0x4025, 0x7046,
0x6067, 0x83b9, 0x9398, 0xa3fb, 0xb3da, 0xc33d, 0xd31c, 0xe37f,
0xf35e, 0x02b1, 0x1290, 0x22f3, 0x32d2, 0x4235, 0x5214, 0x6277,
0x7256, 0xb5ea, 0xa5cb, 0x95a8, 0x8589, 0xf56e, 0xe54f, 0xd52c,
0xc50d, 0x34e2, 0x24c3, 0x14a0, 0x0481, 0x7466, 0x6447, 0x5424,
0x4405, 0xa7db, 0xb7fa, 0x8799, 0x97b8, 0xe75f, 0xf77e, 0xc71d,
0xd73c, 0x26d3, 0x36f2, 0x0691, 0x16b0, 0x6657, 0x7676, 0x4615,
0x5634, 0xd94c, 0xc96d, 0xf90e, 0xe92f, 0x99c8, 0x89e9, 0xb98a,
0xa9ab, 0x5844, 0x4865, 0x7806, 0x6827, 0x18c0, 0x08e1, 0x3882,
0x28a3, 0xcb7d, 0xdb5c, 0xeb3f, 0xfb1e, 0x8bf9, 0x9bd8, 0xabbb,
0xbb9a, 0x4a75, 0x5a54, 0x6a37, 0x7a16, 0x0af1, 0x1ad0, 0x2ab3,
0x3a92, 0xfd2e, 0xed0f, 0xdd6c, 0xcd4d, 0xbdaa, 0xad8b, 0x9de8,
0x8dc9, 0x7c26, 0x6c07, 0x5c64, 0x4c45, 0x3ca2, 0x2c83, 0x1ce0,
0x0cc1, 0xef1f, 0xff3e, 0xcf5d, 0xdf7c, 0xaf9b, 0xbfba, 0x8fd9,
0x9ff8, 0x6e17, 0x7e36, 0x4e55, 0x5e74, 0x2e93, 0x3eb2, 0x0ed1,
0x1ef0
};

void add_CRC(unsigned short *fcs, unsigned char c)
{
    *fcs = ccitt_crc16_table[(*fcs >> 8 ^ c) & 0xffU] ^ (*fcs << 8);
}

void main(void)
{
    static unsigned short CrcCalc = 0;
    unsigned char ch;

    ch = GetData();
    add_CRC(&CrcCalc, ch);
    ....
}

```


5. Перечень исходящих пакетов

Номер пакета		Название
DEC	HEX	
0	00	
1	01	
2	02	
3	03	
4	04	
5	05	
6	06	
7	07	
8	08	
9	09	
10	0A	
11	0B	
12	0C	
13	0D	
14	0E	
15	0F	
16	10	
17	11	
18	12	
19	13	
20	14	
21	15	
22	16	
23	17	
24	18	
25	19	
26	1A	
27	1B	
28	1C	
29	1D	
30	1E	
31	1F	
32	20	
33	21	Пакет данных 21h (33)
34	22	
35	23	
36	24	
37	25	
38	26	
39	27	
40	28	
41	29	
42	2A	
43	2B	
44	2C	
45	2D	

46	2E	
47	2F	
48	30	
49	31	
50	32	
51	33	Пакет данных СНС 33h (51)
52	34	Пакет оценок 34h (52)
53	35	Пакет параметров колесного датчика 35h (53)
54	36	
55	37	
56	38	
57	39	
58	3A	
59	3B	
60	3C	
61	3D	
62	3E	
63	3F	
64	40	
65	41	
66	42	
67	43	
68	44	Пакет временных параметров 44h (68)
69	45	
70	46	
71	47	
72	48	
73	49	
74	4A	
75	4B	
76	4C	Пакет манипулятора Air Mouse 4Ch (76)
77	4D	
78	4E	
79	4F	
80	50	Пакет управления калибровкой 50h (80)
81	51	Пакет информации о проведении калибровки 51h (81)
82	52	
83	53	
84	54	
85	55	
86	56	
87	57	
88	58	
89	59	
90	5A	
91	5B	
92	5C	
93	5D	
94	5E	
95	5F	

96	60	
97	61	
98	62	
99	63	
100	64	
101	65	
102	66	
103	67	
104	68	
105	69	
106	6A	
107	6B	
108	6C	
109	6D	Воздушно-скоростные параметры 6Dh (109)
110	6E	Магнитометрический датчик 6Eh (110)
111	6F	Серийный номер, версия ПО 6Fh (111)
112	70	Пакет данных навигации и ориентации 70h (112)
113	71	
114	72	Пакет дополнительных данных 72h (114)
115	73	
116	74	
117	75	Пакет управления расчетом корректирующих сигналов БИНС 75h (117)
118	76	
119	77	
120	78	
121	79	Текстовое сообщение 79h (121)
122	7A	
123	7B	
124	7C	
125	7D	
126	7E	
127	7F	
128	80	
129	81	
130	82	
131	83	
132	84	
133	85	
134	86	Пакет 2 дополнительных данных 86h (134)
135	87	Пакет первичных данных от БЧЭ 87h (135)
136	88	
137	89	
138	8A	Пакет корректирующих сигналов БИНС 8Ah (138)
139	8B	Пакет угловых скоростей в приборных осях БИНС 8Bh (139)
140	8C	Пакет управления охраным роботом 8Ch (140)
141	8D	Пакет ошибок приемника СНС 8Dh (141)
142	8E	Пакет информации от баровысотомера 8Eh (142)
143	8F	
144	90	Пакет данных от угломерной СНС 89h (137)
145	91	(NOT IMPLEMENTED) Пакет юстировочных данных от угломерной СНС 91h (145)

146	92	Пакеты коэффициентов пользователя №1-№15 92h-A1h (146-161)
147	93	Пакеты коэффициентов пользователя №1-№15 92h-A1h (146-161)
148	94	Пакеты коэффициентов пользователя №1-№15 92h-A1h (146-161)
149	95	Пакеты коэффициентов пользователя №1-№15 92h-A1h (146-161)
150	96	Пакеты коэффициентов пользователя №1-№15 92h-A1h (146-161)
151	97	Пакеты коэффициентов пользователя №1-№15 92h-A1h (146-161)
152	98	Пакеты коэффициентов пользователя №1-№15 92h-A1h (146-161)
153	99	Пакеты коэффициентов пользователя №1-№15 92h-A1h (146-161)
154	9A	Пакеты коэффициентов пользователя №1-№15 92h-A1h (146-161)
155	9B	Пакеты коэффициентов пользователя №1-№15 92h-A1h (146-161)
156	9C	Пакеты коэффициентов пользователя №1-№15 92h-A1h (146-161)
157	9D	Пакеты коэффициентов пользователя №1-№15 92h-A1h (146-161)
158	9E	Пакеты коэффициентов пользователя №1-№15 92h-A1h (146-161)
159	9F	Пакеты коэффициентов пользователя №1-№15 92h-A1h (146-161)
160	A0	Пакеты коэффициентов пользователя №1-№15 92h-A1h (146-161)
161	A1	Пакеты коэффициентов пользователя №1-№15 92h-A1h (146-161)
162	A2	
163	A3	
164	A4	
165	A5	
166	A6	
167	A7	
168	A8	
169	A9	
170	AA	
171	AB	
172	AC	
173	AD	
174	AE	
175	AF	
176	B0	
177	B1	
178	B2	
179	B3	
180	B4	
181	B5	
182	B6	
183	B7	
184	B8	
185	B9	
186	BA	
187	BB	
188	BC	
189	BD	
190	BE	
191	BF	
192	C0	
193	C1	
194	C2	
195	C3	

196	C4	
197	C5	
198	C6	
199	C7	
200	C8	
201	C9	
202	CA	
203	CB	
204	CC	
205	CD	
206	CE	
207	CF	
208	D0	
209	D1	
210	D2	
211	D3	
212	D4	
213	D5	
214	D6	
215	D7	
216	D8	
217	D9	
218	DA	
219	DB	
220	DC	
221	DD	
222	DE	Прямоугольные координаты СК42 DEh (222)
223	DF	Пакет сырых данных СНС DFh (223)
224	E0	
225	E1	Пакет данных E1h (225)
226	E2	Пакет стабилизатора E2h (226)

6. Перечень входящих пакетов

Номер пакета		Название
DEC	HEX	
0	00	
1	01	
2	02	
3	03	
4	04	
5	05	
6	06	
7	07	
8	08	
9	09	
10	0A	Установить значение системной переменной Ah (10)
11	0B	Сохранить значения системных переменных Bh (11)
12	0C	Сбросить настройки к заводским Ch (12)
13	0D	
14	0E	
15	0F	
16	10	
17	11	
18	12	
19	13	
20	14	
21	15	
22	16	
23	17	
24	18	
25	19	
26	1A	
27	1B	
28	1C	
29	1D	
30	1E	
31	1F	
32	20	
33	21	
34	22	
35	23	
36	24	
37	25	
38	26	
39	27	
40	28	
41	29	
42	2A	
43	2B	
44	2C	
45	2D	

46	2E	
47	2F	
48	30	
49	31	
50	32	
51	33	
52	34	
53	35	
54	36	
55	37	
56	38	
57	39	
58	3A	
59	3B	
60	3C	
61	3D	Синхронизация азимутального угла стабилизатора 3Dh (61)
62	3E	Воздушно-скоростные параметры 3Eh (62)
63	3F	Магнитометрический датчик 3Fh (63)
64	40	Запрос пакета 40h (64)
65	41	Запись пакета управления расчетом корректирующих сигналов в оперативную память БИНС 41h (65)
66	42	
67	43	
68	44	Запись коэффициентов переданным по команде п. 3.3.5 во FLASH память БИНС 44h (68)
69	45	Ввод данных для управления режимами работы 45h (69)
70	46	
71	47	
72	48	
73	49	Запись коэффициентов пользователя во FLASH 49h (73)
74	4A	
75	4B	
76	4C	Передача углов управления стабилизатором от оператора в БИНС 4Ch (76)
77	4D	Передача дрейфа курсового угла от оператора в БИНС 4Dh (77)
78	4E	Передача признака отсутствия угловых скоростей относительно Земли в БИНС 4Eh (78)
79	4F	(NOT IMPLEMENTED) Пакет данных одометра и курсовой камеры 4Fh (79)
80	50	Пакет управления калибровкой 50h (80)
81	51	Пакет информации о проведении калибровки 51h (81)
82	52	(NOT IMPLEMENTED) Пакет информации от баровысотомера 52h (82)
83	53	Пакет коэффициентов ДПП 53h (83)
84	54	Запись журнала во FLASH 54h (84)
85	55	Установка смещений нулевых сигналов для ДУС и акселерометров 55h (85)
86	56	Отключение коррекции БИНС по данным от СНС 56h (86)
87	57	Включение коррекции БИНС по данным от СНС 57h (87)
88	58	Отключение коррекции БИНС по данным от датчика пройденного пути 58h (88)
89	59	Включение коррекции БИНС по данным от датчика пройденного пути 59h (89)
90	5A	(NOT IMPLEMENTED) Ввод базового расстояния между антеннами угломерной СНС 5Ah (90)
91	5B	(NOT IMPLEMENTED) Ввод юстировочных угловых поправок в угломерную СНС 5Bh (91)
92	5C	Пакеты коэффициентов пользователя №1-№15 5C-6Bh (92-107)
93	5D	Пакеты коэффициентов пользователя №1-№15 5C-6Bh (92-107)

94	5E	Пакеты коэффициентов пользователя №1-№15 5C-6Bh (92-107)
95	5F	Пакеты коэффициентов пользователя №1-№15 5C-6Bh (92-107)
96	60	Пакеты коэффициентов пользователя №1-№15 5C-6Bh (92-107)
97	61	Пакеты коэффициентов пользователя №1-№15 5C-6Bh (92-107)
98	62	Пакеты коэффициентов пользователя №1-№15 5C-6Bh (92-107)
99	63	Пакеты коэффициентов пользователя №1-№15 5C-6Bh (92-107)
100	64	Пакеты коэффициентов пользователя №1-№15 5C-6Bh (92-107)
101	65	Пакеты коэффициентов пользователя №1-№15 5C-6Bh (92-107)
102	66	Пакеты коэффициентов пользователя №1-№15 5C-6Bh (92-107)
103	67	Пакеты коэффициентов пользователя №1-№15 5C-6Bh (92-107)
104	68	Пакеты коэффициентов пользователя №1-№15 5C-6Bh (92-107)
105	69	Пакеты коэффициентов пользователя №1-№15 5C-6Bh (92-107)
106	6A	Пакеты коэффициентов пользователя №1-№15 5C-6Bh (92-107)
107	6B	Пакеты коэффициентов пользователя №1-№15 5C-6Bh (92-107)
108	6C	Установка режимов работы выходного интерфейса 6Ch (108)
109	6D	Сохранение режимов работы выходных интерфейсов 6Dh (109)
110	6E	Сохранение текущих настроек частот выдачи пакетов во Flash 6Eh (110)
111	6F	Запрос текущих частот выдачи пакетов 6Fh (111)
112	70	Запрос текущих настроек портов ввода/вывода 70h (112)
113	71	
114	72	
115	73	
116	74	
117	75	
118	76	
119	77	
120	78	
121	79	Пакет данных от СНС 79h (121) (Устаревший)
122	7A	Передача признака отсутствия линейных скоростей относительно Земли в БИНС 7Ah (122)
123	7B	
124	7C	
125	7D	
126	7E	
127	7F	
128	80	
129	81	Изменение коэффициента пользователя 81h (129)
130	82	
131	83	
132	84	
133	85	
134	86	Установка временного рассогласования измерителей комплекса 86h (134)
135	87	
136	88	Рестарт БИНС 88h (136)
137	89	
138	8A	
139	8B	
140	8C	
141	8D	
142	8E	

143	8F	
144	90	
145	91	
146	92	
147	93	
148	94	
149	95	
150	96	
151	97	
152	98	
153	99	
154	9A	
155	9B	
156	9C	
157	9D	
158	9E	
159	9F	
160	A0	
161	A1	
162	A2	
163	A3	
164	A4	
165	A5	
166	A6	
167	A7	
168	A8	
169	A9	
170	AA	
171	AB	
172	AC	
173	AD	
174	AE	
175	AF	
176	B0	
177	B1	
178	B2	
179	B3	
180	B4	
181	B5	
182	B6	
183	B7	
184	B8	
185	B9	
186	BA	
187	BB	
188	BC	
189	BD	
190	BE	
191	BF	
192	C0	

193	C1	
194	C2	
195	C3	
196	C4	
197	C5	
198	C6	
199	C7	
200	C8	
201	C9	
202	CA	
203	CB	
204	CC	
205	CD	
206	CE	
207	CF	
208	D0	
209	D1	
210	D2	
211	D3	
212	D4	
213	D5	
214	D6	
215	D7	
216	D8	
217	D9	
218	DA	
219	DB	
220	DC	
221	DD	
222	DE	
223	DF	
224	E0	
225	E1	
226	E2	
227	E3	
228	E4	
229	E5	
230	E6	
231	E7	Пакет данных одометра E7h (231)
232	E8	
233	E9	
234	EA	
235	EB	Пакет данных ЧС E Bh (235)
236	EC	
237	ED	
238	EE	
239	EF	
240	F0	
241	F1	
242	F2	

243	F3	
244	F4	
245	F5	
246	F6	
247	F7	
248	F8	
249	F9	
250	FA	
251	FB	
252	FC	
253	FD	
254	FE	
255	FF	

7. История изменений

Дата	Версия	Изменения
17.02.2015	1	Начальный релиз
27.07.2015	1.1	Исправлены ошибки: <ul style="list-style-type: none">Добавлен идентификатор в пакет Запрос пакета 40h (64)
18.11.2015	1.2	Исправлены ошибки: <ul style="list-style-type: none">Заменено изображение ориентации осейИсправлены опечатки
18.02.2016	1.3	Добавлен пакет: 3.2.13Пакет стабилизатора E2h (226) Исправлены ошибки: <ul style="list-style-type: none">Исправлена размерность Wx, Wy, Wz
25.02.2016	1.4	Изменено слово-состояние Слово-состояние добавлено в пакет стабилизатора E2h.
03.03.2016	1.5	Откорректированы пакеты: 3.3.6, 3.3.10. Добавлен пакет: 3.3.32
29.09.2016	1.6	Добавлено описание протокола по RS-485
29.11.2016	1.7	Приведено в соответствие с ПО версии 2.0.0. Удалены не используемые пакеты.
11.07.2017	1.8	Добавлено: <ul style="list-style-type: none">пакеты для работы с ДВС, магнитометром,пакет с номером версий, номером прибора и контрольной суммы ПО
16.10.2017	1.9	Скорректированы наименования параметров в пакете 0x87 (135)