

68 1737 1000



Утвержден
ТСЮИ.461531.032 РЭ - ЛУ

**ПРИЕМНИК СИНХРОНИЗИРУЮЩИЙ
КОСМИЧЕСКИХ НАВИГАЦИОННЫХ СИСТЕМ ГЛОНАСС/GPS
"ПС-161"**

Руководство по эксплуатации

ТСЮИ.461531.032 РЭ

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

БТБМБ и ГО										Дмитриев С.И.										С-611										Колоколов В.В										Нач. Л-380										Корулин В.Н.										ЛЗ И										Романов Д.Е.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
Инв. № подл.										Подп. и дата										Взам. инв. №										Инв. № дубл.										Подп. и дата																				Справ. №										Перв. примен.										ТСЮИ.461531.032																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Изм.										Лист										№ докум.										Подп.										Дата																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется приемник синхронизирующий космических навигационных систем ГЛОНАСС/GPS "ПС-161", индекс 14Ц872, (далее – изделие).

Изделие предназначено для формирования и выдачи потребителям навигационно-временной информации по радиосигналам навигационных космических аппаратов (НКА) космических навигационных систем (КНС) ГЛОНАСС (Россия) и GPS (США) (далее – радиосигналы НКА).

Общие сведения о КНС приведены в Приложении А.

В Приложении Б приведены справочные сведения об используемых системах координат и времени.

Изделие, как средство измерений координат и выдачи шкалы времени (ШВ), подлежит периодической поверке. Указания по поверке приведены в разделе 3 настоящего РЭ.

Для обеспечения технически правильного применения изделия необходимо пользоваться руководством оператора "Модуль приемовычислительный 1К-161. Навигационно-синхронизирующее программное обеспечение. Специальное программное обеспечение. Протокол информационного обмена. Часть 2. Описание сообщений формата Binary. Руководство оператора ТСЮИ.00840-02 34 11-2" (далее – руководство оператора).

Эксплуатировать изделие должны лица со средним техническим образованием, ознакомленные с настоящим РЭ, Приложением А, Приложением Б и дополнительными материалами.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
6									
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					Лист
									4
					ТСЮИ.461531.032 РЭ				

1.1 Описание и работа

1.1.1 Изделие производит прием и обработку радиосигналов¹⁾ НКА.

Изделие формирует и выдает:

- радионавигационные параметры (РНП) радиосигналов: псевдодальность до каждого НКА относительно фазового центра внешнего блока антенного (БА), приращения псевдодальности и фазы;
- навигационные параметры (НП) фазового центра БА (в автономном и в дифференциальном режиме работы): координаты назначенного типа (геодезические или прямоугольные), составляющие вектора скорости по каждой координате, дату и значение времени формирования импульсов сигнала "1 Гц" в назначенной базовой шкале времени (БШВ);
- собственную шкалу времени (СШВ) (сигнала "1 Гц"), синхронизированную с одной из назначенных базовых ШВ (БШВ) (при работе по радиосигналам КНС GPS БШВ являются ШВ UTC (USNO) и ШВ GPS, при работе по радиосигналам КНС ГЛОНАСС – ШВ UTC (SU) и ШВ ГЛОНАСС, при работе по сигналам НКА обеих систем базовыми являются все вышеперечисленные ШВ.

Выполнение назначенных задач обеспечивается в пределах всего земного шара в любое время года и суток.

Изделие работает на стоянке или в движении (со скоростью не более 300 м/с, с ускорением не более 2 g и скоростью изменения ускорения не более 0,5 g/c), на высоте до 15 000 м над средним уровнем моря и в пределах прямой радиовидимости необходимого количества НКА.

Изделие может использоваться в качестве средства временной синхронизации в составе оборудования телекоммуникационных сетей. При этом должна обеспечиваться неподвижность аппаратуры потребителей (АП).

Изделие не имеет собственных органов управления и работает под управлением вычислителя управляющего (ВУ) из состава АП.

Обмен информацией между изделием и ВУ осуществляется по последовательному интерфейсу RS-232C (ГОСТ 28854-90) в соответствии с руководством оператора.

1) Характеристики радиосигналов должны соответствовать документам:

- Глобальная спутниковая радионавигационная система ГЛОНАСС. Интерфейсный контрольный документ ГЛОНАСС", редакция 5.0 2006;
- Интерфейсный контрольный документ ICD-GPS-200", редакция IRN-200C-004, 12.04.2000.

Подп. и дата		время года и суток.				
Инв. № дубл.		Изделие работает на стоянке или в движении (со скоростью не более 300 м/с, с ускорением не более 2 g и скоростью изменения ускорения не более 0,5 g/c), на высоте до 15 000 м над средним уровнем моря и в пределах прямой радиовидимости необходимого количества НКА.				
Взам. инв. №		Изделие может использоваться в качестве средства временной синхронизации в составе оборудования телекоммуникационных сетей. При этом должна обеспечиваться неподвижность аппаратуры потребителей (АП).				
Подп. и дата		Изделие не имеет собственных органов управления и работает под управлением вычислителя управляющего (ВУ) из состава АП.				
Инв. № подл.		Обмен информацией между изделием и ВУ осуществляется по последовательному интерфейсу RS-232C (ГОСТ 28854-90) в соответствии с руководством оператора.				
<hr/>						
1) Характеристики радиосигналов должны соответствовать документам: – Глобальная спутниковая радионавигационная система ГЛОНАСС. Интерфейсный контрольный документ "ГЛОНАСС", редакция 5.0 2006; – Интерфейсный контрольный документ ICD-GPS-200", редакция IRN-200C-004, 12.04.2000.						
					ТСЮИ.461531.032 РЭ	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
						Лист
						5

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Характеристики принимаемых радиосигналов:

- частотный поддиапазон L1;
- тип радиосигналов КНС ГЛОНАСССТ-код;
- литеры частот радиосигналов КНС ГЛОНАСС минус 7 –12;
- тип радиосигналов КНС GPS С/А-код;
- номера псевдослучайных последовательностей радиосигналов КНС GPS 1–32.

1.2.2 Количество приемоизмерительных каналов 16.

1.2.3 Изделие в режиме "Навигация в движении" обеспечивает определение абсолютной погрешности измерений координат и скорости (фазового центра БА) в пределах, указанных в таблице 1.1 (при доверительной вероятности 0,95) ¹⁾.

Таблица 1.1

Условия			Значение абсолютной погрешности			
Вид радиосигнала	Число рабочих космических аппаратов, не менее	Значение геометрического фактора рабочего созвездия, не более	по координатам, м		по скорости, м/с	
			по месту	по высоте	по месту	по высоте
ГЛОНАСС	4	3,0	± 15,0	± 25,0	± 0,05	± 0,08
GPS	4	3,0	± 11,0	± 16,0		
ГЛОНАСС и GPS	5 ¹⁾	3,5	± 10,0	± 15,0		

¹⁾ Количество НКА системы GPS в рабочем созвездии должно быть не менее трех.

1.2.4 Изделие формирует и выдает сигнал "1 Гц"²⁾ с параметрами (на нагрузке сопротивлением 50 Ом и емкостью 250 пФ):

- форма положительная последовательность прямоугольных импульсов;
- частота сигнала 1 Гц;
- длительность импульса на уровне 0,5 Um³⁾от 0,75 до 1,5 мс;
- длительность фронта между уровнями (0,1 – 0,9) Um, не более30,0 нс;
- верхний уровень напряжения, не менее2,4 В;
- нижний уровень напряжения, не более0,4 В.

¹⁾ Метрологическая характеристика, подлежащая периодической поверке. Указания по поверке приведены в разделе 3 настоящего РЭ.

²⁾ Сигнал "1 Гц" – формируемая изделием ШВ

³⁾ Um - амплитуда импульса

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

6		ТСОИ.36010-10			ТСОИ.461531.032 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		6

Таблица 1.2

Примечание– Приведенные погрешности обеспечиваются при:

- соответствии значения реального смещения между системной ШВ ГЛОНАСС (ШВ GPS) и UTC (SU) (UTC (USNO)) значению, передаваемому в составе служебной информации.
- приеме сигналов не менее четырех НКА с геометрическим фактором $GDOP \leq 3,0$ при работе по одной из КНС и не менее пяти НКА при работе по комбинированной системе;
- погрешности координат "твердой точки", не превышающей 1,5 м по каждой координате.

- не более 150 с без использования исходных данных²⁾ ("холодный старт") при синхронизации СШВ с ШВ ГЛОНАСС или ШВ GPS;

1.2.7 Изделие обеспечивает самоконтроль работоспособности и выдачу информационного сообщения ("ID=101")²⁾ с результатами контроля через время:

- не более 15 с после подачи электропитания;
- не более 60 с после подачи команды ("ID=01") из ВУ АП (расширенный самоконтроль).

1.2.8 Изделие обеспечивает обмен информацией с ВУ АП по каналу последовательного интерфейса RS-232C по протоколам BINARY, IEC 61162-1, RINEX и по схеме "нуль-модем" с характеристиками:

- скорость обмена 4,8; 9,6; 19,2; 38,4; 57,6; 115,2 Кбит/с;
- количество стоп-битов..... 1 или 2;
- вид паритета..... четный, нечетный, без паритета;
- количество битов данных 8;
- количество стартовых битов 1

¹⁾ Метрологическая характеристика, подлежащая периодической поверке. Указания по поверке приведены в разделе 3 настоящего РЭ.

2) Исходные данные – время (с погрешностью 1 мин), координаты фазового центра БА (с погрешностью 100 км) и альманах КНС (возраст – не старше одного месяца).

2) Полная информация о сообщениях приведена в руководстве оператора.

Формат А4

Электрические параметры приемников информации:

- верхний уровень напряжения (3 – 25) В;
- нижний уровень напряжения минус (3 – 25) В;
- входное сопротивление (3 – 7) кОм.

Электрические параметры передатчиков информации (на нагрузке не менее 3 кОм и емкости не более 50 пФ):

- верхний уровень напряжения (5 – 7) В;
- нижний уровень напряжения минус (5 – 7) В.

1.2.3 Изделие, при потере слежения за радиосигналами на время до 120 с, обеспечивает при появлении видимости НКА восстановление слежения за время, не более 20 с.

1.2.4 Изделие обеспечивает хранение времени и альманахов НКА при выключенном электропитании в течение пяти суток. Уход хранимого времени – не более 2 мин.

1.2.5 Электропитание изделия осуществляется напряжением постоянного тока от 9 до 36 В. Имеется защита от возможного изменения полярности напряжения электропитания.

1.2.6 Мощность потребления – не более 4 Вт.

1.2.7 Изделие обеспечивает электропитание БА путем подачи напряжения не менее 4,5 В на центральный контакт вилки АНТЕННА. Ток потребления не более 100 мА.

1.2.8 Габаритные размеры составных частей изделия:

- блок синхронизирующего приемника, не более (213,0×166,0×37,5) мм;
- блок антенный, не более (Ø105,0×180,5) мм;
- усилитель магистральный, не более (Ø34,0×133,0) мм;
- приспособление монтажное, не более (Ø129,0×818,5) мм;
- кабель (длина), не более 50,0 м.

1.2.9 Масса составных частей изделия:

- блок синхронизирующего приемника, не более 1,0 кг;
- блок антенный, не более 0,44 кг;
- усилитель магистральный, не более 0,17 кг;
- приспособление монтажное, не более 2,0 кг;
- кабель, не более 5,05 кг.

1.2.10 Изделие должно обеспечивать поиск и слежение за радиосигналами НКА при минимальном уровне полезного сигнала на входе БА минус 165 дБВт.

Изделие обеспечивает поиск и слежение за радиосигналами НКА при возрастании уровня сигналов на 25 дБ относительно минимального значения.

					ТСЮИ.46154.1.032РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8

1.2.18 Изделие обеспечивает поиск и слежение за радиосигналами НКА в присутствии гармонической помехи с уровнем мощности, приведенной в таблице 1.3 при минимальном уровне радиосигнала.

Таблица 1.3

Диапазон частот, МГц	Мощность помехи, дБВт	
	Режим слежения за радиосигналами	Режим поиска сигналов
до 1315,0	– 3,0	– 6,0
от 1315,0 до 1525,0	линейно уменьшающаяся от – 3,0 до – 40,5	линейно уменьшающаяся от – 6,0 до – 43,5
от 1525,0 до 1565,42	линейно уменьшающаяся от – 40,5 до – 149	линейно уменьшающаяся от – 3,5 до – 152,0
от 1565,42 до 1592,9525	линейно возрастающая от – 149,0 до – 147,5	линейно возрастающая от – 152,0 до – 150,5
от 1592,9525 до 1609,36	– 147,5	– 150,5
от 1609,36 до 1613,65625	линейно возрастающая от – 147,5 до – 104,0	линейно возрастающая от – 150,5 до – 116,0
от 1613,65625 до 1635,15625	линейно возрастающая от – 104,0 до – 51,0	линейно возрастающая от – 116,0 до – 55,0
от 1635,15625 до 2000,0	линейно возрастающая от – 51,0 до – 7,0	линейно возрастающая от – 55,0 до – 10,0
от 2000,0	– 7,0	– 10,0

1.2.19 Изделие обеспечивает слежение за радиосигналами НКА в присутствии широкополосной помехи с шириной спектра B_w и с уровнем мощности, приведенной в таблице 1.4 при минимальном уровне радиосигнала в полосе частот:

$$- 1575,42 \text{ МГц} \pm B_w/2 \text{ (для КНС GPS);} \quad (1.1)$$

$$- 1602 \text{ МГц} + k \cdot 0,5625 \text{ МГц} \pm B_w/2 \text{ (для КНС ГЛОНАСС),} \quad (1.2)$$

где k – значения от 0 до 12.

1.2.20 Уровень восприимчивости изделия к внешнему магнитному полю (действующему помимо антенны) не менее 86 дБ мкА/м (20 мА/м) в диапазоне частот от 100 Гц до 30 кГц и к электрическому полю (действующему помимо антенны) не менее 86 дБ мкА/м (20 мА/м) в диапазоне частот от 10 кГц до 80 МГц.

1.2.21 Уровень восприимчивости изделия к внешнему электромагнитному полю со степенью жесткости 2 по ГОСТ Р 51318.24-99, действующему помимо антенны, не менее 3 В/м (130 дБ относительно 1 мкВ/м) в диапазоне частот от 80 до 1000 МГц с глубиной амплитудной модуляции синусоидального сигнала 80 % частотой 1 кГц.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	1.2.19 Изделие обеспечивает слежение за радиосигналами НКА в присутствии широкополосной помехи с шириной спектра B_w и с уровнем мощности, приведенной в таблице 1.4 при минимальном уровне радиосигнала в полосе частот:					
					– 1575,42 МГц $\pm B_w/2$ (для КНС GPS); (1.1)					
					– 1602 МГц + $k \cdot 0,5625$ МГц $\pm B_w/2$ (для КНС ГЛОНАСС), (1.2)					
					где k – значения от 0 до 12.					
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	1.2.20 Уровень восприимчивости изделия к внешнему магнитному полю (действующему помимо антенны) не менее 86 дБ мкА/м (20 мА/м) в диапазоне частот от 100 Гц до 30 кГц и к электрическому полю (действующему помимо антенны) не менее 86 дБ мкА/м (20 мА/м) в диапазоне частот от 10 кГц до 80 МГц.					
					1.2.21 Уровень восприимчивости изделия к внешнему электромагнитному полю со степенью жесткости 2 по ГОСТ Р 51318.24-99, действующему помимо антенны, не менее 3 В/м (130 дБ относительно 1 мкВ/м) в диапазоне частот от 80 до 1000 МГц с глубиной амплитудной модуляции синусоидального сигнала 80 % частотой 1 кГц.					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТСЮИ.461531.032 РЭ					Лист
										9

Таблица 1.4

Ширина спектра помехи, В _ш	Мощность помехи, дБВт	
	GPS	ГЛОНАСС
от 0 до 700 Гц	– 153,5	– 152,0
от 700 Гц до 1 кГц	А	– 152,0
от 1 до 10 кГц	Б	линейно возрастающая от – 152,0 до – 149,0
от 10 до 100 кГц	В	– 149,0
от 100 до 500 кГц	– 143,5	– 149,0
от 500 кГц до 1 МГц	– 143,5	линейно возрастающая от – 149,0 до – 148,3
от 1 до 10 МГц	линейно возрастающая от – 143,5 до – 137,0	линейно возрастающая от – 148,3 до – 136,0

Примечания

- 1 В режиме поиска радиосигналов уровень широкополосных помех должен быть на 3 дБ меньше значений, указанных в таблице.
- 2 Значения А, Б, В рассчитывают по формулам (1.3), (1.4), (1.5), соответственно.

$$A = -15365 + 6 \cdot 1g(B_w/700) \quad (1.3)$$

$$B = -15265 + 6 \cdot 1g(B_w/1000) \quad (1.4)$$

$$B = -146,5 + 3 \cdot 1g(B_w/10000) \quad (1.5)$$

1.2.22 Уровень восприимчивости изделия к помехам по цепям электропитания, управления и передачи информации не менее 120 дБмкВ в соответствии с ГОСТ Р 51317.16-2000 для аппаратуры класса 1.

1.2.23 Квазипиковое значение напряжения радиопомех, создаваемых изделием в цепях электропитания в диапазоне частот от 150 кГц до 100 МГц, соответствует ГОСТ В 25803-91 для класса аппаратуры 1 (группа жесткости 1.1.2).

1.3 Состав

1.3.1 В состав изделия входят:

- блок синхронизирующего приемника ТСЮИ.468157.127 (далее – БСП);
- блок антенный ТСЮИ.464659.036 (далее – БА);
- усилитель магистральный ТСЮИ.468834.006 (далее – УМ);
- приспособление монтажное РТКП.686172.001-01 (далее – ПМ);
- кабель ТСЮИ.685661.088-03.

Инв. № подл.	Подп. и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.	
3		ТСЮИ.30026-08							ТСЮИ.461531.032 РЭ	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						
										Лист
										10

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Принцип действия изделия основан на использовании радиосигналов НКА для навигационно-временных определений.

Радиосигналы НКА фильтруются и усиливаются в БА и УМ. Далее, по высокочастотному кабелю они поступают на вход АНТЕННА БСП.

В БСП реализованы 16 независимых приемоизмерительных каналов (ПИК), каждый из которых выполняет поиск и слежение за радиосигналом отдельного НКА, измерение РНП и декодирование принятой служебной информации (СИ).

Назначение изделием НКА на ПИК зависит от выбранной потребителем рабочей КНС. Если число видимых НКА меньше числа ПИК, то часть ПИК (свободных) осуществляет слежение за радиосигналами НКА другой КНС.

В зависимости от выбранного режима работы на основе измерений ПИК с темпом один раз в секунду БСП определяет НП и их погрешности.

Изделие работает в трех режимах: "Навигация в движении", "Время на твердой точке" ("ВТТ") и "Навигация на стоянке".

1.4.2 В режиме "Навигация в движении" изделие определяет НП: координаты (геодезические или прямоугольные), составляющие скорости по каждой координате и текущее время.

При работе по радиосигналам КНС ГЛОНАСС изделие выдает НП в системе координат "ПЗ-90", при работе по радиосигналам КНС GPS – в системе координат "WGS-84". При работе по радиосигналам обеих КНС вид системы координат назначается потребителем.

Параметры движения в режиме "Навигация в движении":

- скорость, не более 160 км/ч;
- ускорение, не более 19,6 м/с² (2g);
- скорость изменения ускорения, не более 4,9 м/с (0,5g).

В режиме "Навигация на стоянке" изделие определяет координаты (геодезические или прямоугольные) и текущее время. Необходимым условием нормальной работы изделия в этом режиме является неподвижность объекта-носителя изделия.

В режиме "ВТТ" изделие определяет текущее время. Необходимым условием нормальной работы изделия в этом режиме является неподвижность объекта-носителя изделия.

Перед установкой режима "ВТТ" в изделие должны быть введены координаты фазового центра БА ("твердая точка") в системе координат, вид которой зависит от выбранной рабочей КНС. Вводимые координаты могут быть сохранены в энергонезависимом запоминающем устройстве (ЭЗП) изделия и использоваться в дальнейшем.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
<p>При работе по радиосигналам КНС ГЛОНАСС изделие выдает НП в системе координат "ПЗ-90", при работе по радиосигналам КНС GPS – в системе координат "WGS-84". При работе по радиосигналам обеих КНС вид системы координат назначается потребителем.</p> <p>Параметры движения в режиме "Навигация в движении":</p> <ul style="list-style-type: none"> – скорость, не более 160 км/ч; – ускорение, не более 19,6 м/с² (2g); – скорость изменения ускорения, не более 4,9 м/с (0,5g). <p>В режиме "Навигация на стоянке" изделие определяет координаты (геодезические или прямоугольные) и текущее время. Необходимым условием нормальной работы изделия в этом режиме является неподвижность объекта-носителя изделия.</p> <p>В режиме "ВТТ" изделие определяет текущее время. Необходимым условием нормальной работы изделия в этом режиме является неподвижность объекта-носителя изделия.</p> <p>Перед установкой режима "ВТТ" в изделие должны быть введены координаты фазового центра БА ("твердая точка") в системе координат, вид которой зависит от выбранной рабочей КНС. Вводимые координаты могут быть сохранены в энергонезависимом запоминающем устройстве (ЭЗП) изделия и использоваться в дальнейшем.</p>				
3		ТСЮИ.36026-08		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ТСЮИ.461531.032 РЭ				Лист
				11

В режиме "ВТТ" обеспечиваются наименьшие погрешности определения времени и относительной отстройки частоты опорного генератора (ОГ), а также выполнение требований по назначению при приеме радиосигнала от одного НКА.

Примечание - Координаты "твердой точки" должны быть известны с погрешностью не более 1,5 м.

1.4.3 Изделие формирует СШВ и выполняет синхронизацию или привязку СШВ к одной из БШВ. Погрешность синхронизации зависит от выбранного режима работы.

Предусмотрено два варианта формирования сигнала "1 Гц" (вариант выбирается в любом функциональном режиме командным сообщением "ID=60"):

- "Подстраиваемая ШВ";
- "Неподстраиваемая ШВ".

В режиме "Подстраиваемая ШВ" фронт каждого импульса сигнала "1 Гц" синхронизируется с заданной БШВ. Систематическая погрешность синхронизации сигнала "1 Гц" не превышает $\pm 22,6$ нс и передается в ВУ в виде дробной части времени в секундах. Удержание систематической погрешности в заданных пределах достигается путем дискретной подстройки временного положения импульсов сигнала "1 Гц". Дискрет подстройки равен 45,26 нс. Скорость подстройки не превышает одного дискрета в секунду. При этом изделие выполняет мониторинг "подбоя" ШВ и выдает сообщение ("ID=102") о нарушении целостности, если подстройка "не успевает" за реальным уходом ШВ.

В режиме "Неподстраиваемая ШВ" фронт импульса сигнала "1 Гц" произвольно расположен внутри секундного интервала, а числовое выражение момента его формирования в заданной БШВ передается в выходных сообщениях "ID=153", "ID=154" и "ID=159" (если эти сообщения назначены на выдачу).

1.4.4 Определяемые изделием НП, их погрешности и другие данные передаются в ВУ в виде сообщений определенного формата, привязанных к сигналу "1 Гц".

Временная привязка относится к сообщениям "ID=149", "ID=151", "ID=153", "ID=154" формата BINARY, и к сообщениям "GGA", "GGL", "RMS", "GNS", "VTG" формата IEC 61162-1.

В изделии предусмотрено два варианта временной привязки:

- вывод навигационных данных (в реальном времени), экстраполированных (от последнего решения) на момент выдачи;
- вывод навигационных данных ("с запаздыванием"), относящихся к моменту измерения РНП.

Общая временная диаграмма формирования и выдачи экстраполированных данных в реальном времени с частотой 10 Гц показана на рисунке 1.1.

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

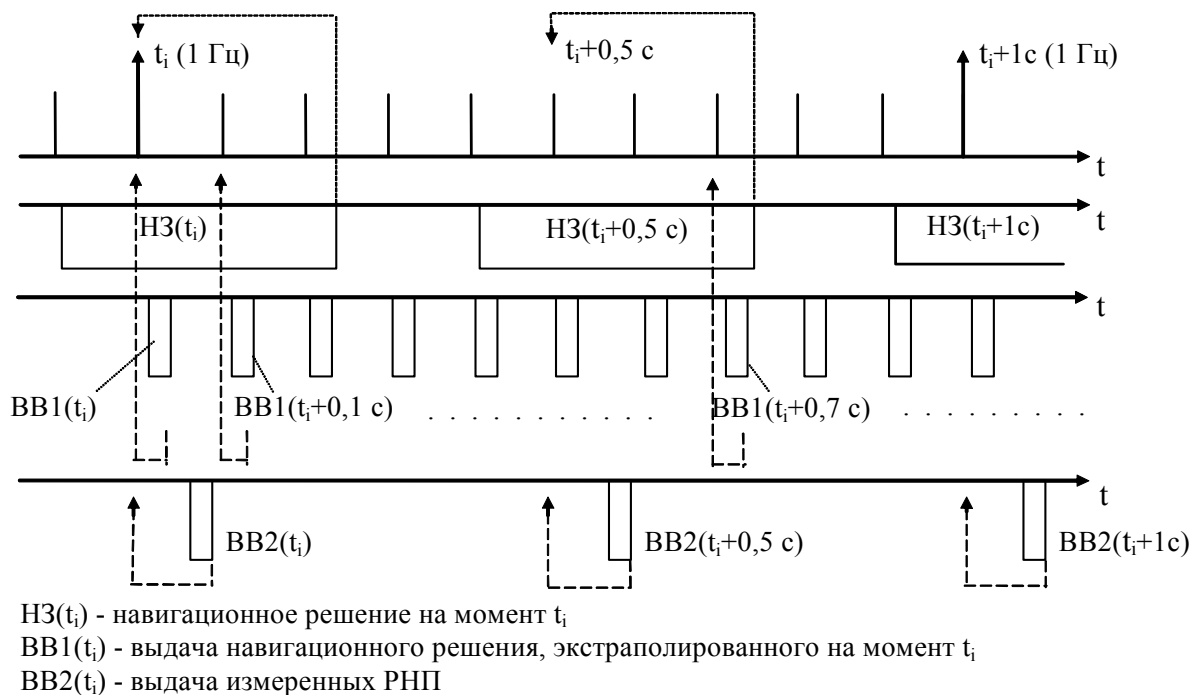


Рисунок 1.1 – Диаграмма формирования и выдачи экстраполированных данных
с частотой 10 Гц

Стрелки на пунктирных линиях показывают временное отношение выдаваемых данных. Диаграмма вывода с меньшей частотой имеет аналогичный вид, причем при меньшей частоте сохраняется выдача, относящаяся к моменту формирования сигнала "1 Гц".

Диаграмма формирования и вывода навигационных данных с запаздыванием для частоты вывода 1 Гц показана на рисунке 1.2.

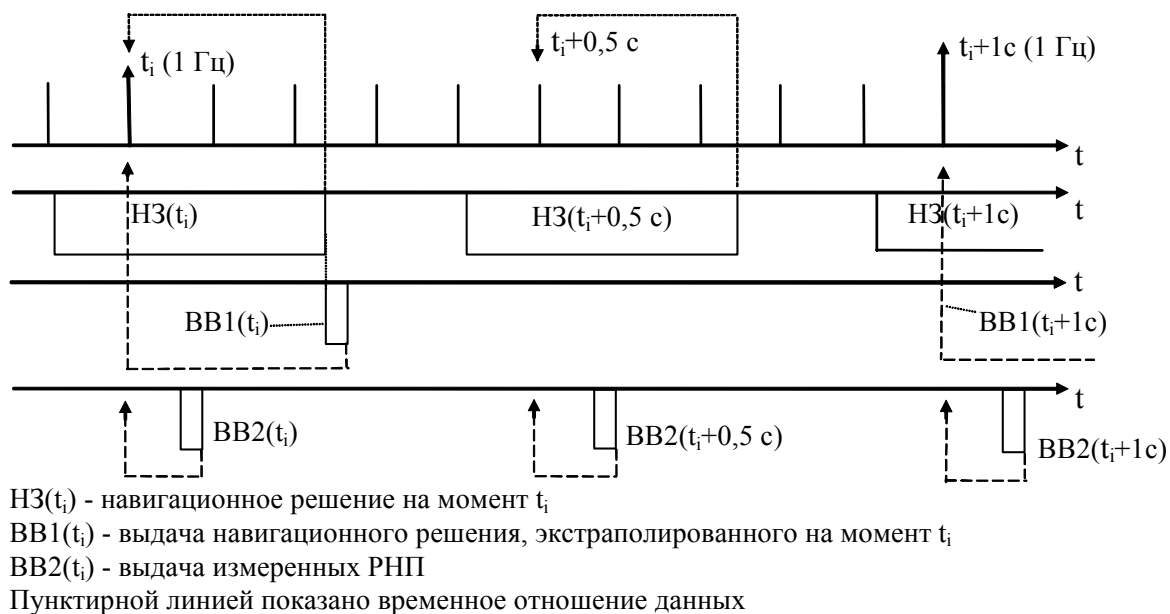


Рисунок 1.2 - Диаграмма формирования и вывода навигационных данных
"с запаздыванием" для частоты вывода 1 Гц

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

Диаграмма формирования и вывода навигационных данных с запаздыванием для частоты вывода 1 Гц показана на рисунке 1.2.

$H3(t_i)$ - навигационное решение на момент t_i
 $BB1(t_i)$ - выдача навигационного решения, экстраполированного на момент t_i
 $BB2(t_i)$ - выдача измеренных РНП
Пунктирной линией показано временное отношение данных

Рисунок 1.2 - Диаграмма формирования и вывода навигационных данных
"с запаздыванием" для частоты вывода 1 Гц

					ТСЮИ.461531.032 РЭ	Лист
						13
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Примечание - Вывод навигационных данных "с запаздыванием" действует только для частоты вывода 1 Гц. При назначении частоты вывода 2; 5; 10 Гц автоматически устанавливается выдача экстраполированных данных.

Вид временной привязки выводимых данных устанавливается командным сообщением "ID=63".

1.4.5 Для контроля работоспособности в изделии реализован режим "Контроль", состоящий из подрежимов "Контроль по включению" и "Контроль по команде".

В режиме "Контроль" изделие использует средства контроля состояния аппаратной части и средства контроля за вычислительными процессами. Каждый тест контроля, обнаруживший ошибку, повторяется еще один раз. Невыполнение теста фиксируется только при повторном обнаружении ошибки. Если повторное исполнение теста не фиксирует ошибки, ситуация идентифицируется как сбой. Если повторное исполнение теста фиксирует ошибку, ситуация идентифицируется как отказ.

В режиме "Контроль" БСП не принимает радиосигналы и не формирует выходной сигнал "1 Гц".

В подрежиме "Контроль по команде" используются те же тесты, средства контроля, что и в подрежиме "Контроль по включению", но проверки отличаются большей глубиной и последовательностью контроля.

По результатам контроля может быть установлено одно из трех состояний:

- "Отказ" – возможность определять или передавать навигационное решение утрачена;
- "Неисправность" – не все тесты контроля проходят, но есть возможность определять или передавать навигационное решение;
- "Исправность" – все тесты контроля проходят.

Состояние "Неисправность" изделие вырабатывает в следующих случаях и при их любой комбинации:

- функционируют не более пяти ПИК;
- неработоспособны часы реального времени;
- неработоспособна часть электрически репрограммируемого постоянного запоминающего устройства (ЭРПЗУ), в котором хранятся альманахи;
- неработоспособен сторожевой таймер;
- отсутствует регулировка порогов аналого-цифрового преобразователя и работа автоматической регулировки усиления в одном из частотных диапазонов радиоприемного устройства (РПУ).

В прочих ситуациях неработоспособности устанавливается состояние "Отказ".

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Подп. и дата	По результатам контроля может быть установлено одно из трех состояний: <ul style="list-style-type: none">– "Отказ" – возможность определять или передавать навигационное решение утрачена;– "Неисправность" – не все тесты контроля проходят, но есть возможность определять или передавать навигационное решение;– "Исправность" – все тесты контроля проходят. Состояние "Неисправность" изделие вырабатывает в следующих случаях и при их любой комбинации: <ul style="list-style-type: none">– функционируют не более пяти ПИК;– неработоспособны часы реального времени;– неработоспособна часть электрически репрограммируемого постоянного запоминающего устройства (ЭРППЗУ), в котором хранятся альманахи;– неработоспособен сторожевой таймер;– отсутствует регулировка порогов аналого-цифрового преобразователя и работа автоматической регулировки усиления в одном из частотных диапазонов радиоприемного устройства (РПУ). В прочих ситуациях неработоспособности устанавливается состояние "Отказ".	
3		ТСЮИ.36026-08				ТСЮИ.461531.032 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			14

Информация о каждом сбое (сообщение "ID=102" с предупреждением о нарушении целостности) передается в ВУ АП. Если в процессе контроля обнаруживается более одного сбоя, то фиксируется отказ.

1.4.6 При возникновении особых ситуаций (отказов или сбоев в работе изделия, отбраковок НКА) в процессе работы изделия через 2 с после обнаружения особой ситуации средствами мониторинга изделие автоматически передает в ВУ АП сообщение "ID=102" с предупреждением о нарушении целостности.

Необходимым условием для работы изделия в режимах "Навигация на стоянке" и "ВТТ" является неподвижность БА. При наличии движения БА изделие автоматически передает в ВУ сообщение "ID=102" с предупреждением о нарушении целостности и прекращает вывод результатов работы.

Мониторинг наличия движения выполняется по координатному (для обнаружения очень медленного движения) и по скоростному решению (для быстрого обнаружения движения с обычной скоростью).

1.4.7 Выходное сообщение "ID=159" содержит наиболее полную информацию о работе изделия: координаты фазового центра БА, данные о СШВ, информацию о НКА, использующихся в навигационно-временном решении, данные о состоянии ПИК (поиск, слежение), номера и положение всех НКА, назначенных на ПИК, статус антенны. Назначение на выдачу сообщения "ID=159" устанавливается командным сообщением "ID=63".

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 Маркировка приведена на составных частях изделия в соответствии с требованиями конструкторской документации.

1.6 Упаковка

1.6.1 Изделие упаковано в соответствии с конструкторской документацией на упаковку ТСЮИ.305642.295. После упаковки тара опломбирована пломбами отдела технического контроля и военного представительства.

Маркировка упаковки произведена в соответствии с ГОСТ 14192-96 и ОСТ 4ГО.417.209-82.

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

1.7 Описание и работа составных частей

1.7.1 Описание и работа блока антенного

1.7.1.1 БА предназначен для преобразования электромагнитного поля радиосигналов НКА, имеющих вид поляризованной плоской волны с правовинтовой эллиптической поляризацией в напряжение. Преобразующий элемент представляет собой четырехзаходную проволочную квадрифилярную спираль. БА имеет встроенный малошумящий усилитель. Диаграмма направленности шириной около 180°.

Технические характеристики БА приведены в таблице 1.5.

Таблица 1.5

Параметр	Значение
Диапазон принимаемых частот, МГц	1570 – 1611
Коэффициент усиления, дБ, не менее	15
Коэффициент стоячей волны, не более	2,0
Напряжение питания, В	от 3,5 до 5,0
Ток потребления, мА, не более	30,0
Габаритные размеры, мм, не более	Ø 105,0 x 180,5
Масса, кг, не более	0,44

1.7.1.2 Маркировка БА соответствует требованиям сборочного чертежа

ТСЮИ.464659.036 СБ.

1.7.1.3 Упаковка осуществляется в составе изделия.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата						ТСЮИ.46154.1.032РЭ	Лист
											16
					Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1.7.2 Описание и работа усилителя магистрального

1.7.2.1 УМ предназначен для частотно избирательного линейного усиления радиосигналов НКА, принятых БА. Коэффициент усиления УМ выбирается из расчета компенсации затухания радиосигналов при прохождении по кабелю.

Для защиты от выгорания в условиях воздействия сильных электромагнитных полей (в том числе грозových разрядов) УМ содержит устройство для защиты от перенапряжений, которое обеспечивает устойчивую работу БА при наведенных напряжениях до ± 30 В и стойкость к кратковременным (1 мкс) импульсным помехам амплитудой до 180 В.

Технические характеристики УМ приведены в таблице 1.6.

Таблица 1.6

Параметр	Значение
Диапазон частот, МГц	1570 - 1611
Коэффициент усиления, дБ	17 - 20
Коэффициент стоячей волны, не более	2,1
Коэффициент шума, дБ, не более	4,8
Напряжение питания, В	4,5 – 30,0
Ток потребления, мА, не более	20,0
Габаритные размеры, мм, не более	Ø 34,0 x 130,6
Масса, кг, не более	0,17

1.7.2.2 Маркировка УМ соответствует требованиям сборочного чертежа ТСЮИ.468834.006 СБ.

1.7.3.1 Упаковка осуществляется в составе изделия.

1.7.3 Описание и работа приспособления монтажного

1.7.3.2 ПМ предназначено для установки БА и УМ и защиты их от внешних воздействий. ПМ обеспечивает подъем БА на высоту не менее 0,8 м. Общий вид приспособления монтажного с установленными БА и УМ приведен на рисунке 1.3.

1.7.3.3 ПМ маркировки не имеет. Упаковка ПМ осуществляется в составе изделия.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<p>1.7.2.2 Маркировка УМ соответствует требованиям сборочного чертежа ТСЮИ.468834.006 СБ.</p> <p>1.7.3.1 Упаковка осуществляется в составе изделия.</p> <p>1.7.3 Описание и работа приспособления монтажного</p> <p>1.7.3.2 ПМ предназначено для установки БА и УМ и защиты их от внешних воздействий. ПМ обеспечивает подъем БА на высоту не менее 0,8 м. Общий вид приспособления монтажного с установленными БА и УМ приведен на рисунке 1.3.</p> <p>1.7.3.3 ПМ маркировки не имеет. Упаковка ПМ осуществляется в составе изделия.</p>					<table><tr><td colspan="5">Гок потребления, МА, не более</td><td>20,0</td></tr><tr><td colspan="5">Габаритные размеры, мм, не более</td><td>Ø 34,0 x 130,6</td></tr><tr><td colspan="5">Масса, кг, не более</td><td>0,17</td></tr></table>	Гок потребления, МА, не более					20,0	Габаритные размеры, мм, не более					Ø 34,0 x 130,6	Масса, кг, не более					0,17
					Гок потребления, МА, не более					20,0																		
Габаритные размеры, мм, не более					Ø 34,0 x 130,6																							
Масса, кг, не более					0,17																							
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТСЮИ.461531.032 РЭ					Лист																		
										17																		

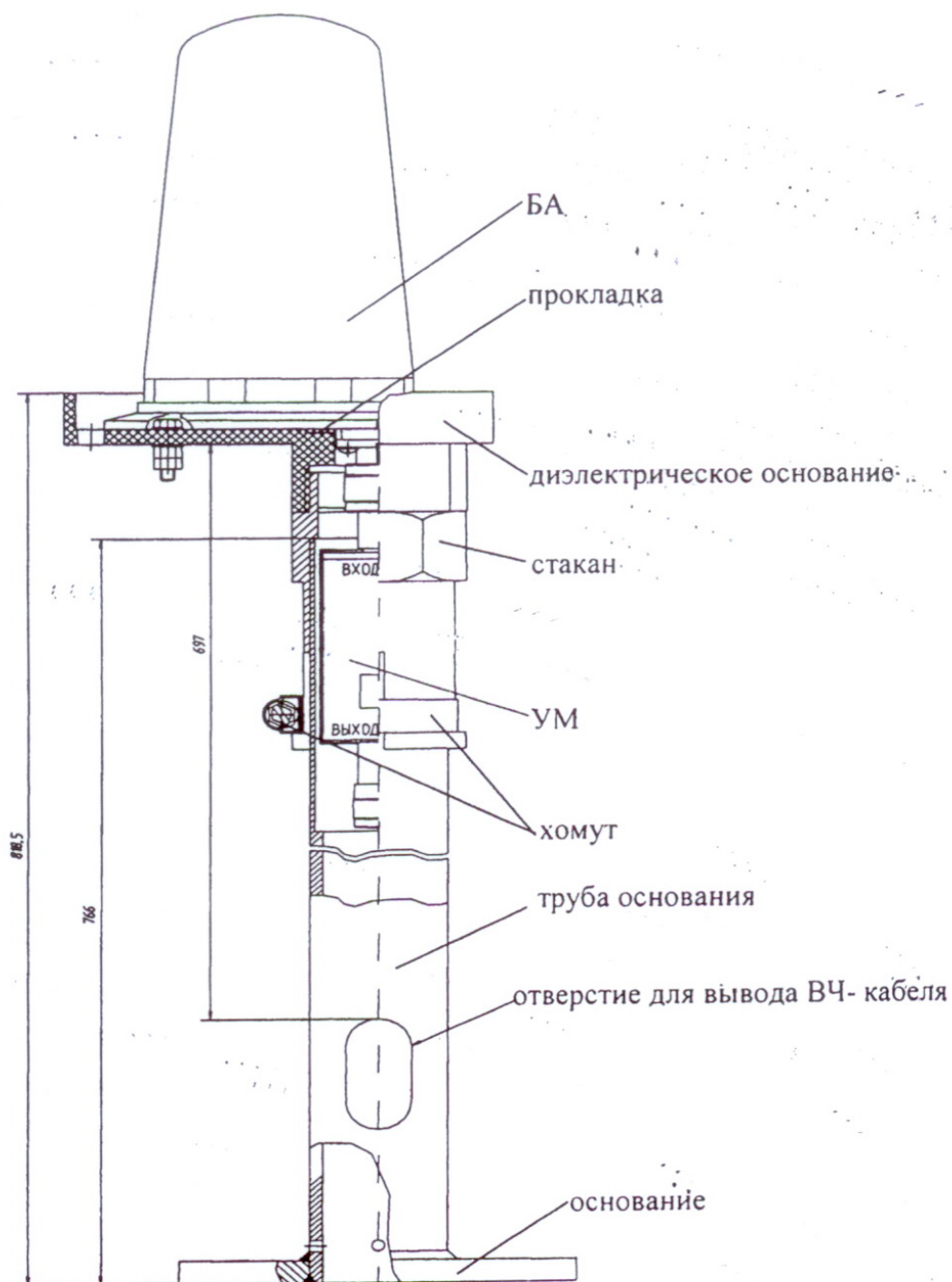


Рисунок 1.3 – Общий вид приспособления монтажного с установленными блоком антенным и усилителем магистральным

Инв. № подл.	Подпись и дата	Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Подпись и дата		Инв. № подл.	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТСЮИ.46154.1.032РЭ				Лист 18

1.7.4 Описание и работа блока синхронизирующего приемника

1.7.4.1 БСП представляет собой 16 канальный программно-перестраиваемое устройство, работающее под управлением ВУ АП.

БСП обеспечивает работу изделия при условии наличия на его входе радиосигналов НКА с уровнями в диапазоне от минус 160 до минус 135 дБмВт

Функциональная схема БСП приведена на рисунке 1.4.

В состав БСП входят:

- плата ТСЮИ.469635.001;
- плата ТСЮИ.469635.002;
- модуль приемоизмерительный космических навигационных систем ГЛОНАСС/GPS

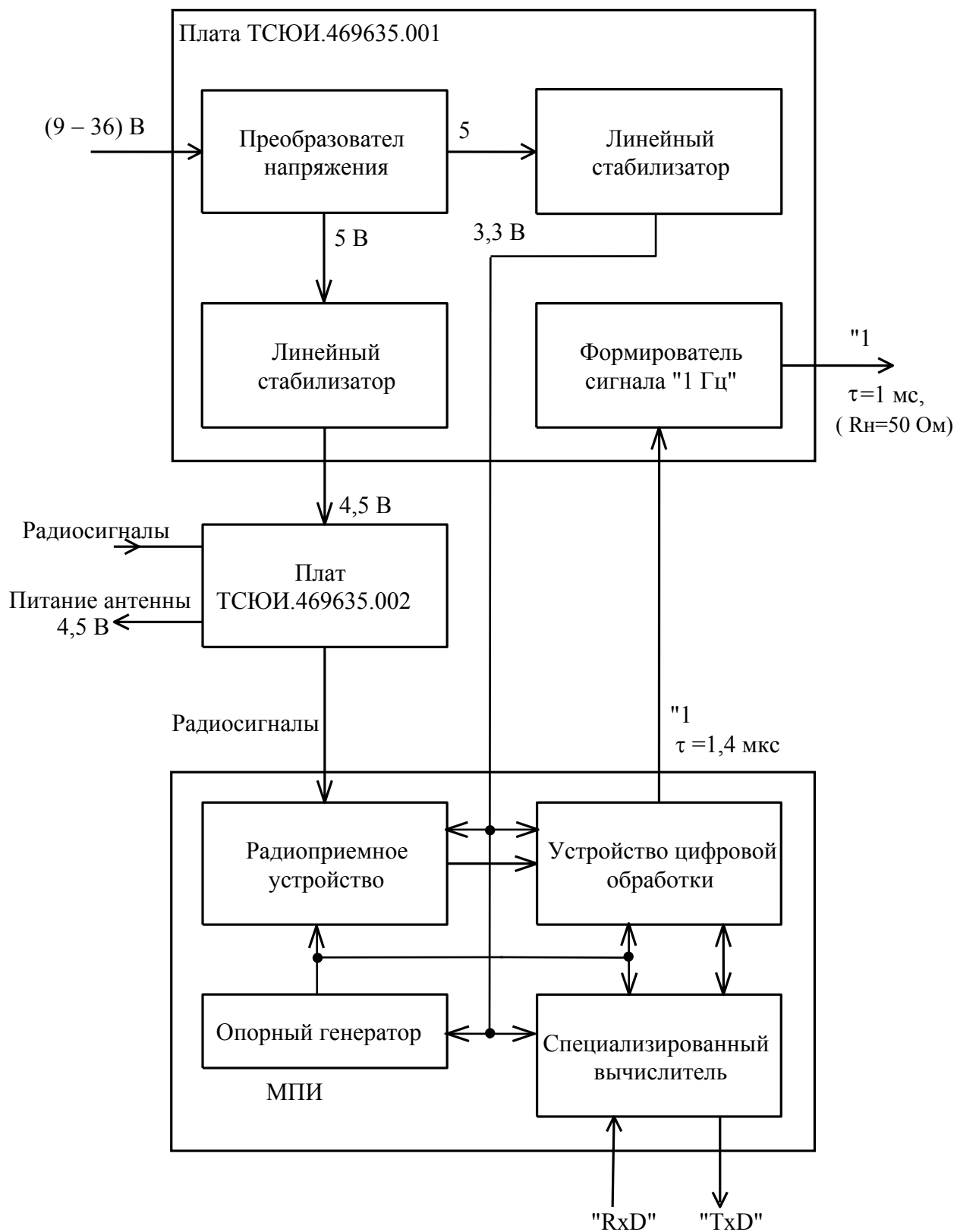
"К-161" ТСЮИ.468157.109 (далее - МПИ).

На плате ТСЮИ.469635.001 размещены:

- фильтр электропитания, предназначенный для подавления помех по цепи первичного электропитания от 9 до 36 В постоянного тока со стороны источника питания АП и со стороны БСП;
- преобразователь напряжения МПН6-5, преобразующий входное напряжение постоянно-го тока в выходное стабилизированное напряжение 5,0 В для питания элементов БСП;
- линейный стабилизатор, формирующий стабилизированное напряжение 3,3 В для электропитания МПИ;
- линейный стабилизатор, формирующий стабилизированное напряжение 4,5 В электропитания БА и УМ;
- элементы, предназначенные для расширения длительности импульса метки времени ("1 Гц") до длительности $(1,0 \pm 0,2)$ мс и обеспечивающие нагрузочную способность 50 Ом.

На плате ТСЮИ.469635.002 размещены элементы развязки и фильтрации по цепям питания БА и УМ.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
<p>– линейный стабилизатор, формирующий стабилизированное напряжение 3,3 В для электропитания МПИ;</p> <p>– линейный стабилизатор, формирующий стабилизированное напряжение 4,5 В электропитания БА и УМ;</p> <p>– элементы, предназначенные для расширения длительности импульса метки времени ("1 Гц") до длительности $(1,0 \pm 0,2)$ мс и обеспечивающие нагрузочную способность 50 Ом.</p> <p>На плате ТСЮИ.469635.002 размещены элементы развязки и фильтрации по цепям питания БА и УМ.</p>				
3		ТСЮИ.36026-08		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ТСЮИ.461531.032 РЭ				
Лист 19				



"RxD", "TxD" – обозначение каналов передачи информации интерфейса RS-232C.

МПИ – модуль приемоизмерительный космических навигационных систем ГЛОНАСС/GPS "К-161" ТСЮИ.468157.109.

Рисунок 1.4 – Функциональная схема блока синхронизирующего приемника

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

3	ТСЮИ.36026-08			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТСЮИ.461531.032 РЭ

Лист
20

На МПИ размещены ОГ, РПУ, устройство цифровой обработки (УЦО) и специализированный вычислитель (СВ).

ОГ вырабатывает выходное напряжение с частотой 10 МГц, которое обеспечивает тактовую синхронизацию работы РПУ и УЦО.

РПУ обеспечивает прием, усиление, частотную фильтрацию радиосигналов НКА, поступающих от БА, и формирование выходных дискретных квантованных по уровню сигналов, необходимых для последующей обработки в УЦО.

УЦО содержит 16 универсальных ПИК, каждый из которых способен работать по СТ-коду сигналов КНС ГЛОНАСС или по С/А-коду сигналов КНС GPS.

СВ производит вычисление РНП, измеренных в каждом ПИК УЦО, сбор, преобразование и хранение СИ, решение навигационной задачи, управление функционированием БСП и организацию обмена с ВУ.

Кроме этого, СВ обеспечивает обмен информацией изделия с ВУ: принимает сообщения по каналу "RxD1" и передает по каналу "TxD1" интерфейса RS-232C.

В состав СВ входит ЭРППЗУ, часть которого (ЭЗП) отведена для хранения исходных данных и информации о конфигурации изделия.

1.7.4.2 Маркировка БСП соответствует требованиям сборочного чертежа ТСЮИ.468157.127 СБ. Упаковка БСП осуществляется в составе изделия.

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

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 При эксплуатации изделия должны соблюдаться "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок".

2.1.2 К эксплуатации допускаются лица, имеющие квалификационную группу по электро-безопасности не ниже третьей для электроустановок напряжением до 1000 В.

2.1.3 Изделие по прочности и устойчивости к внешним воздействующим факторам соответствует требованиям ГОСТ РВ 20.39.304-98:

– БСП – группы 1.1 и 1.2, за исключением пониженной рабочей и предельной температур (минус 40 и минус 60 °С соответственно);

– БА и УМ – группа 1.10.

2.1.4 Предельно допустимые значения внешних воздействующих факторов при эксплуатации изделия приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Наименование внешних воздействующих факторов	Предельно допустимые значения	
	Блок синхронизирующего приемника	Блок антенный, Усилитель магистральный
Температура окружающей среды:		
– предельная повышенная, °С, не более	60	85
– рабочая повышенная, °С, не более	50	70
– рабочая пониженная, °С, не менее	– 40	– 50
– предельная пониженная, °С, не менее	– 60	– 60
Повышенная относительная влажность при температуре 35 °С, %, не более	100	
Рабочее пониженное атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.), не менее	60 (450)	
Атмосферное давление при авиатранспортировании, кПа (мм рт.ст.), не менее	12 (90)	26,7 (200)

БА и УМ сохраняют работоспособность в условиях воздействия конденсированных атмосферных осадков (иней и росы).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТСЮИ.461531.032 РЭ				Лист
3		ТСЮИ.36026-08			Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
									22

2.2 Подготовка к использованию

2.2.1 Общие указания

2.2.1.1 Перед началом работы необходимо обеспечить надежное заземление изделия, ВУ и источника питания АП и все подключения производить только при выключенных БСП, ВУ и источнике питания АП.

Перед подключением следует произвести внешний осмотр составных частей изделия, убедиться в отсутствии внешних механических повреждений и неисправностей, влияющих на работоспособность. Убедиться чистоте и исправности соединителей, а также в отсутствии ослабления элементов конструкции.

ВНИМАНИЕ: НЕ ДОПУСКАТЬ ВО ВКЛЮЧЕННОМ СОСТОЯНИИ ИЗДЕЛИЯ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ КОНТАКТОВ СОЕДИНИТЕЛЯ "ВЫХ/УПР" И ЦЕНТРАЛЬНОГО КОНТАКТА СОЕДИНИТЕЛЯ **АНТЕННА** БСП!

Инв. № подл.	Подп. и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Подп. и дата	
3		ТСЮИ.36026-08			ТСЮИ.461531.032 РЭ			Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				23

2.2.2 Размещение

2.2.2.1 Размещение изделия производят по конструкторской документации предприятия – разработчика (изготовителя) АП с учетом ограничений по внешним воздействующим факторам при эксплуатации и указаний настоящего РЭ.

ПМ с установленными БА и УМ размещают на наружной поверхности (крыше) объекта так, чтобы обеспечить незатененную радиовидимость в пределах небесной полусферы.

Расположение БСП в пространстве – любое, охлаждение естественное.

БСП закрепляют в месте расположения через отверстия, расположенные на корпусе. Необходимо обеспечить возможность ручного сочленения ответных частей соединителей БСП, исключить механическую нагрузку на ответные части соединителей со стороны кабелей и жгутов. Кабели и жгуты должны быть закреплены.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
3		ТСЮИ.36026-08			ТСЮИ.461531.032 РЭ		Лист		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			24		

2.2.3 Подключение к аппаратуре потребителя

2.2.3.1 Соединение составных частей изделия производят в соответствии с рисунком 2.1.

Сначала следует проложить кабель 3 от места расположения БА к месту расположения БСП.

БА и УМ на ПМ устанавливают в соответствии с рисунком 2.2 настоящего РЭ в следующей последовательности:

- присоединяют БА к основанию (из комплекта монтажных частей ТСЮИ.461951.097) и закрепляют с помощью гайки;
- соединяют вилку ВХОД на УМ с розеткой на БА;
- через нижнее отверстие в трубе ПМ продевают кабель 3 и подсоединяют к розетке ВЫХОД на УМ;
- укладывают основание, на котором установлен БА и УМ (с присоединенным кабелем 3), в паз на диэлектрическом основании ПМ и закрепляют с помощью крепежных деталей;
- закрепляют основание трубы ПМ на плоскости объекта с помощью крепежных деталей.

2.2.3.2 БСП устанавливают, закрепляют с помощью крепежных деталей и подсоединяют к вилке АНТЕННА на БСП кабель 3. Производят подключение к БСП внешних устройств в соответствии с рисунком 2.1, предварительно выставив на источнике питания АП напряжение постоянного тока в диапазоне от 9 до 36 В.

2.2.3.3 Жгуты, соединяющие изделие с АП, в комплект поставки не входят. Для их изготовления поставляется комплект монтажных частей ТСЮИ.461921.017, который содержит ответные части соединителей: розетку РС4ТВ к вилке ПИТАНИЕ, розетку РС10ТВ к вилке "ВЫХ/УПР", вилку СР-50-724ФВ к розетке "1 Гц".

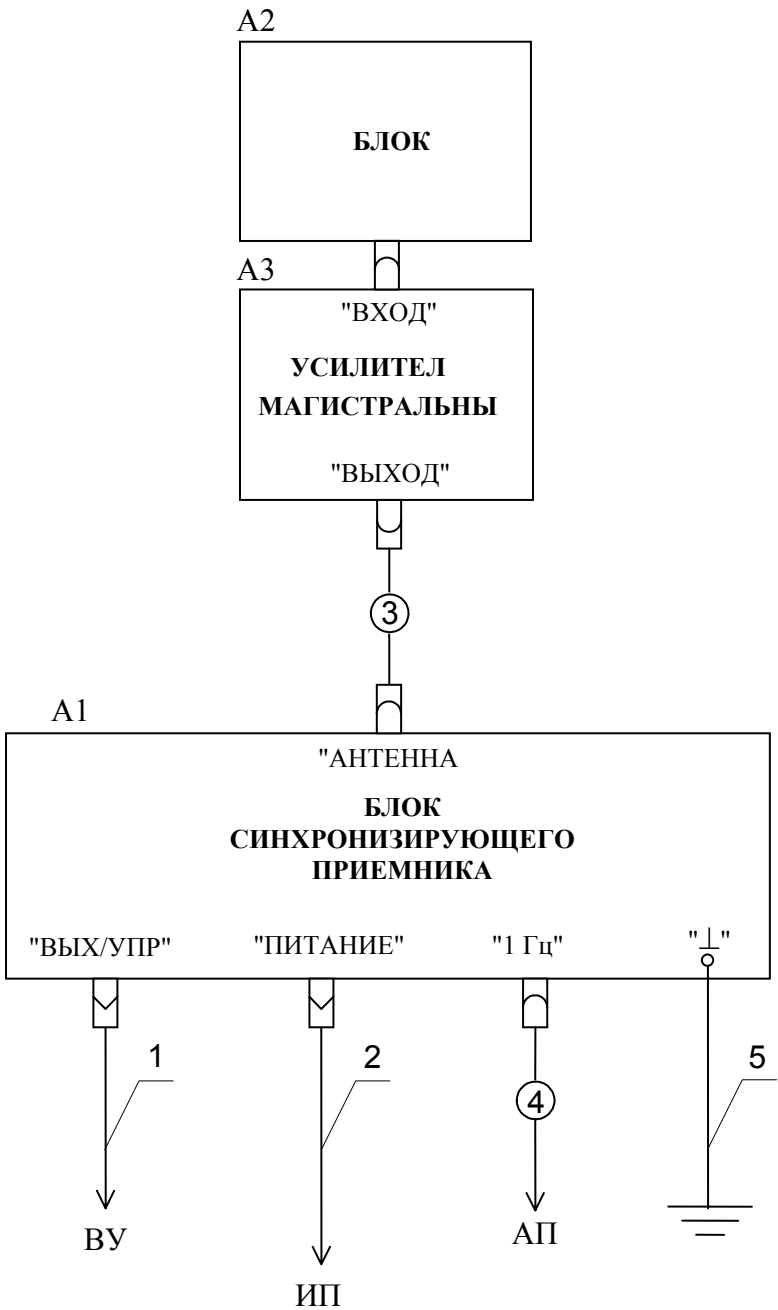
Назначение контактов соединителей "ВЫХ/УПР" и ПИТАНИЕ приведено в таблице 2.2.

Таблица 2.2

Соединитель "ВЫХ./УПР."		Соединитель ПИТАНИЕ	
Номер контакта	Назначение	Номер контакта	Назначение
1,2,3	GND	1	– 27 В
4	TxD	2	– 27 В
5, 6	GND	3	+ 27 В
7	RxD	4	+ 27 В
8	GND	–	–

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
Изм.	Лист	ТСЮИ.461531.032-08	Подп.	Дата	ТСЮИ.461531.032 РЭ		Лист		
							25		

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



А1 – блок синхронизирующего приемника ТСЮИ.468157.127
 А2 – блок антенный ТСЮИ.464659.036
 А3 – усилитель магистральный ТСЮИ.468834.006
 Жгуты 1, 2, 5 и кабель 4 в состав изделия не входят
 3 – кабель ТСЮИ.685661.088-03
 АП – аппаратура потребителей
 ВУ – вычислитель управляющий
 ИП – источник питания

Рисунок 2.1 - Схема соединения составных частей изделия

ТСЮИ.461531.032 РЭ					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	26

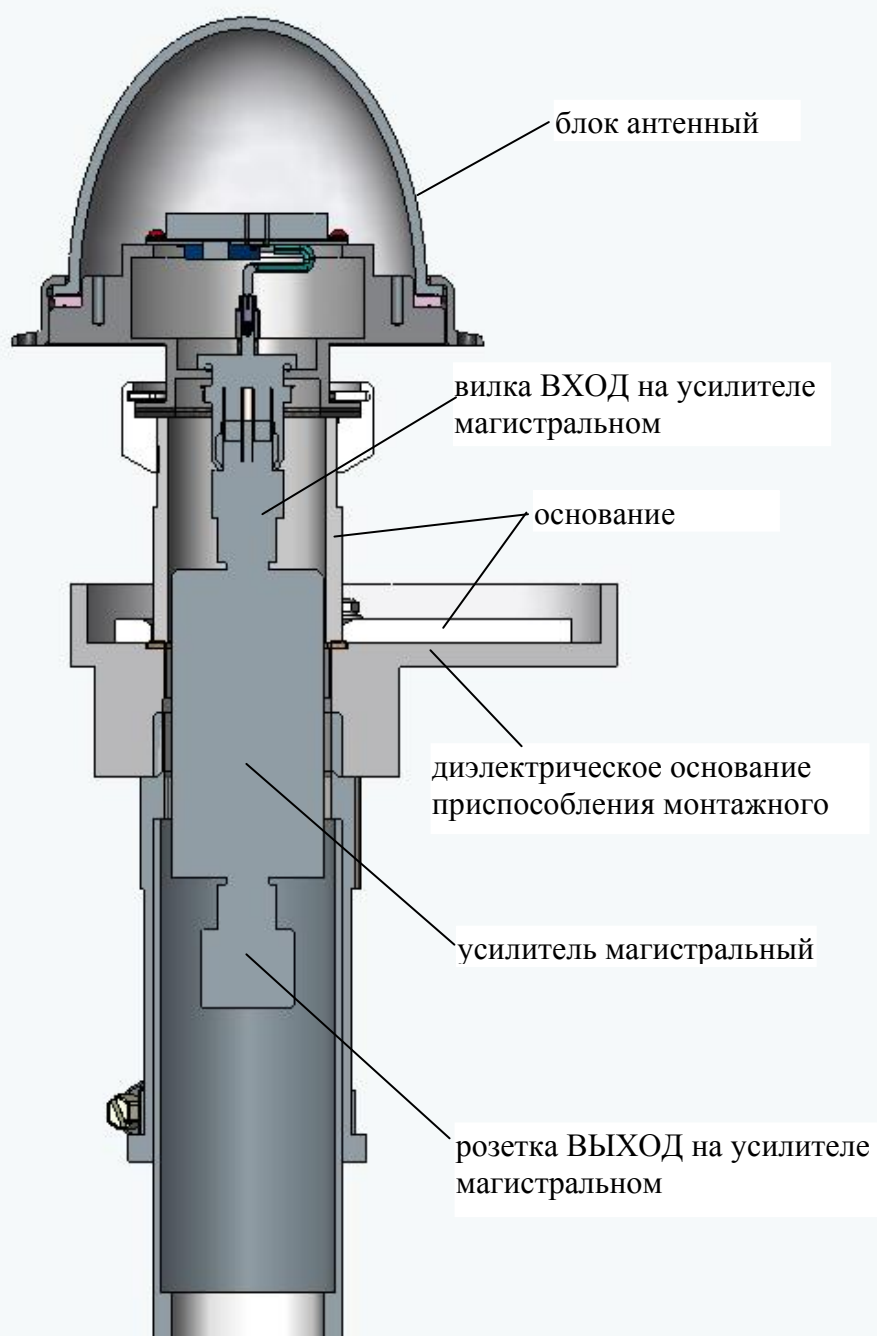


Рисунок 2.2 – Общий вид блока антенного и усилителя магистрального
на приспособлении монтажном

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТСЮИ.461531.032 РЭ

2.2.4 Включение

2.2.4.1 Для включения изделия необходимо подать на соединитель ПИТАНИЕ на БСП напряжение постоянного тока (9 – 36) В от источника питания АП.

Сразу, после включения изделия, начинает светиться индикатор хода работы с гравировкой "▼" на лицевой панели БСП.

Работа изделия всегда начинается с выполнения подрежима "Контроль по включению" и при этом, индикатор хода работы с гравировкой "▼" продолжает светиться с постоянной яркостью.

После окончания подрежима "Контроль по включению" изделие передает в ВУ сообщение "ID=101" с результатами самоконтроля и начинает поиск радиосигналов в режиме "Навигация на стоянке", при этом индикатор хода работы с гравировкой "▼" мигает.

После поиска и синхронизации изделие начинает измерение НП и индикатор хода работы с гравировкой "▼" гаснет.

Продолжительность поиска и синхронизации зависит от полноты исходных данных. Для готовности времени в ШВ UTC (USNO) или UTC (SU) требуется наличие альманахов КНС (при их отсутствии время первого определения увеличивается на время приема от НКА альманахов).

Примечания

1 При выявлении состояния "Отказ" после окончания подрежима "Контроль по включению" изделие передает в ВУ сообщение "ID=101" с результатами самоконтроля, выдерживает паузу 30 с и автоматически перезапускает режим контроля. При этом продолжает светиться индикатор хода работы с гравировкой "▼".

2 При первом включении в режиме "Навигация на стоянке" изделие работает с установками "по умолчанию"¹⁾:

- работа по обеим КНС с ежесекундной выдачей сообщений "ID=149", "ID=152", "ID=154";
- результаты навигационно-временных измерений выдаются в системе "WGS-84" и ШВ UTC (USNO);
- синхронизация СШВ с ШВ UTC (USNO) ("Подстраиваемая ШВ");
- выдача сигнала "1 Гц" – с гарантированной точностью.

¹⁾ Характеристики "по умолчанию" устанавливаются на предприятии-изготовителе в соответствие с картой заказа.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	
3	ТСЮИ.36026-08
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	Дата
ТСЮИ.461531.032 РЭ	
Лист	
28	

2.3 Использование по назначению

2.3.1 Общие указания

2.3.1.1 При первом включении необходимо с ВУ АП ввести в изделие задержки сигнала в кабеле ТСЮИ.685661.088-03 (указано в этикетке), в кабеле, соединяющем выход "1 Гц" на БСП с АП (задержка определяется путем калибровки кабеля) и величину задержки, указанную в разделе 9 паспорта ТСЮИ.468157.127 ПС.

Ввод суммарной задержки осуществляют командным сообщением "ID=78" с сохранением в ЭЗП изделия, при этом выдаваемые изделием НП будут относиться не к моменту их приема БА, а к моменту их формирования на входе АП.

2.3.1.2 Готовность измерений НП характеризуется наличием в выходном сообщении "ID=149" признаков:

- а) установки "1" в бите 11 "Слова признаков";
- б) установки значений измеряемых параметров в соответствии с данными, приведенными в таблицах 1.1 и 1.2 настоящего РЭ.

2.3.1.3 Изделие работает под управлением ВУ АП по последовательному интерфейсу RS-232C (ГОСТ 28854-90). С помощью специального программного обеспечения ВУ формирует командные сообщения, посылаемые в изделие, и дешифрирует выходные сообщения, передаваемые изделием в ВУ в соответствии с руководством оператора.

При приеме командного сообщения необходимо зафиксировать выходное сообщение "ID=105" (подтверждения приема изделием этого сообщения), которое выдается не позднее, чем через 0,2 с после приема командного сообщения и содержит идентификатор этого сообщения. В случае ошибки при приеме командного сообщения изделие выдает выходное сообщение "ID=103" с описанием ошибки.

2.3.1.4 В режимах "Навигация на стоянке" и "ВТТ" при наличии движения БА изделие прекращает вывод результатов работы и автоматически передает в ВУ сообщение "ID=102" с содержанием: "обнаружено движение объекта". По окончании движения изделие возобновляет нормальную работу.

2.3.1.5 Запрос параметров изделия, установленных командными сообщениями, осуществляется посылкой соответствующих сообщений с нулевой информационной частью.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<p>передаваемые изделием в ВУ в соответствии с руководством оператора.</p> <p>При приеме командного сообщения необходимо зафиксировать выходное сообщение "ID=105" (подтверждения приема изделием этого сообщения), которое выдается не позднее, чем через 0,2 с после приема командного сообщения и содержит идентификатор этого сообщения. В случае ошибки при приеме командного сообщения изделие выдает выходное сообщение "ID=103" с описанием ошибки.</p> <p>2.3.1.4 В режимах "Навигация на стоянке" и "ВТТ" при наличии движения БА изделие прекращает вывод результатов работы и автоматически передает в ВУ сообщение "ID=102" с содержанием: "обнаружено движение объекта". По окончании движения изделие возобновляет нормальную работу.</p> <p>2.3.1.5 Запрос параметров изделия, установленных командными сообщениями, осуществляется посылкой соответствующих сообщений с нулевой информационной частью.</p>
3		ТСЮИ.36026-08			ТСЮИ.461531.032 РЭ
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
					Лист 29

2.3.2 Установка параметров последовательного интерфейса

2.3.2.1 В изделии имеется возможность запроса и изменения значений параметров последовательного интерфейса RS-232C командным сообщением "ID=62":

- скорость обмена – 4,8; 9,6; 19,2; 38,4; 57,6; 115,2 Кбит/с;
- паритет – "нет", "четный" или "нечетный";
- количество стоп – битов – "один" или "два"

При изменении в изделии значений параметров интерфейса RS-232C для дальнейшего взаимодействия с ВУ необходима соответствующая настройка интерфейса ВУ (при недостаточной производительности канала отдельные сообщения передаваться не будут, для каждого утраченного сообщения в ВУ будет посылаться сообщение "ID=102" с информацией о нарушении целостности, содержащее признак переполнения буфера вывода).

При необходимости, установленные значения параметров последовательного интерфейса RS-232C могут быть сохранены в ЭЗП изделия. В этом случае, при очередном включении изделия будут устанавливаться параметры, сохраненные в ЭЗП, при отсутствии информации в ЭЗП изделие после включения осуществляет переход к установкам "поумолчанию".

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТСЮИ.461531.032 РЭ					Лист
										30

2.3.3 Установка режима работы

2.3.3.1 Установку и запрос режима работы изделия осуществляют командным сообщением "ID=74".

При установке признака "автоматическое управление подсистемой навигации" изделие осуществляет автоматическое переключение режимов работы "Навигация на стоянке", "ВТТ", "Навигация в движении".

При сохранении в ЭЗП заданной установки переход в установленный режим будет осуществляться после выполнения подрежима "Контроль по включению".

Перечень и назначение всех режимов работы изделия приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3

Режим	Используемые системы	Назначение	Применение
"Контроль по включению"	—	Самоконтроль состояния аппаратной части МПИ	Автоматически при каждом включении питания в любых условиях.
"Контроль по команде"	—	Глубокий самоконтроль состояния аппаратной части МПИ	При техническом обслуживании объекта, в состав которого входит изделие.
"Навигация в движении"	ГЛОНАСС или GPS ГЛОНАСС и GPS	Определение координат, составляющих вектора скорости, даты и времени по сигналам НКА ГЛОНАСС или GPS, формирование СШВ.	Применяется при перемещениях объекта, на котором установлено изделие
"Навигация на стоянке"	ГЛОНАСС или GPS ГЛОНАСС и GPS	Определение координат места, даты и времени по сигналам НКА ГЛОНАСС или GPS, формирование СШВ.	Переходной режим работы перед установкой режима "ВТТ" при эксплуатации изделия на стоянке.
"ВТТ"	ГЛОНАСС или GPS ГЛОНАСС и GPS	Определение даты, времени и смещения времени между ШВ ГЛОНАСС и ШВ GPS, формирование СШВ.	Основной режим работы изделия

Индикатор хода работы с гравировкой "▼" на лицевой панели БСП в режимах "Навигация в движении", "Навигация на стоянке" и "ВТТ" не светится.

3		ТСЮИ.36026-08			ТСЮИ.461531.032 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		31

2.3.3.2 В процессе работы изделие может быть переведено в подрежим "Контроль по команде" режима "Контроль". Для этого необходимо послать из ВУ сообщение "ID=01" с соответствующей установкой.

В подрежиме "Контроль по команде" изделие не выполняет требования по назначению, а индикатор хода работы с гравировкой "▼" на лицевой панели БСП светится с постоянной яркостью.

После успешного завершения самоконтроля изделие переходит в тот режим, из которого был установлен подрежим "Контроль по команде".

Режим "Контроль по команде", как правило, используется при проведении технического обслуживания изделия.

2.3.4 Установка режима обмена по последовательному интерфейсу

2.3.4.1 Установка и запрос режима обмена, номенклатуры выходных сообщений и частоты выдачи каждого из них осуществляется командным сообщением "ID=63". Диаграмма вывода данных (рисунок 1.2 настоящего РЭ), относящихся к моменту измерения, действует только для частоты выдачи выходных сообщений, равной 1 Гц.

Перечень всех выходных сообщений приведен в таблице 2.4.

Таблица 2.4

Сообщение	Содержание сообщения	Частота выдачи
"ID=106"	Статус антенны	По изменению данных или один раз в 1 с
"ID=130"	Альманах НКА GPS	По изменению данных
"ID=131"	Альманах НКА ГЛОНАСС	То же
"ID=135"	Эфемериды НКА GPS	"
"ID=136"	Эфемериды НКА ГЛОНАСС	"
"ID=140"	Параметры ионосферы и UTC (USNO)	"
"ID=149"	Решение КСВ ¹⁾	Один раз в 1 с
"ID=150"	Измеренные РНП	То же
"ID=152"	Оперативные данные о решении КСВ	"
"ID=154"	Параметры СШВ изделия и ОГ	"
"ID=156"	Данные о НКА	Один раз в 1 мин
"ID=157"	Состояние каналов	Один раз в 1 с, один раз в 5 с
"ID=159"	Результаты работы изделия	Один раз в 1 с

¹⁾ КСВ – координаты, скорость, время.

Инв. № подл.	Подп. и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Подп. и дата	
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div> <p>3</p> <p>Изм. Лист</p> </div> <div> <p>ТСЮИ.36026-08</p> <p>№ докум.</p> </div> <div> <p>Подп.</p> <p>Дата</p> </div> <div style="flex-grow: 1; text-align: center;"> <p>ТСЮИ.461531.032 РЭ</p> </div> <div> <p>Лист</p> <p>32</p> </div> </div>								

2.3.5 Использование априорных данных

2.3.5.1 Для сокращения времени поиска радиосигналов КНС в изделии можно использовать ранее полученную информацию (координаты БА, время и дату), так как имеется возможность сохранения этой информации в ЭЗП изделия.

Для этого необходимо произвести:

а) ввод исходных данных командным сообщением "ID=09" (погрешность вводимых данных должна быть: по каждой координате – не более 100 км, по времени – не более 1 ч, по дате – не более 1 суток.

б) ввод координат ("твердой точки") командными сообщениями:

- "ID=11" (погрешность вводимых координат должна быть: широта (В) – не более 0,05 с, долгота (L) – не более 0,1 с);
- "ID=12" (погрешность координат высоты (Н) – не более 1,5 м);

в) ввод смещения ШВ КНС GPS относительно ШВ КНС ГЛОНАСС командным сообщением "ID=55". При работе по обеим системам в режиме "Навигация на стоянке" использование известного смещения позволяет уменьшить количество НКА до четырех (необходимых для координатно-временных измерений), а при известных точных координатах БА – до одного;

г) ввод альманахов и эфемерид командными сообщениями:

- "ID=21" - альманах системы GPS;
- "ID=22" - альманах системы ГЛОНАСС;
- "ID=25" - эфемериды НКА системы GPS;
- "ID=26" - эфемериды НКА системы ГЛОНАСС.

Примечание – После подачи командного сообщения с альманахами (эфемеридами) НКА выбранной системы изделие будет использовать альманахи (эфемериды), введенные из ВУ, даже если располагает более "свежими", но в последующем заменит их на принятые от НКА.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТСЮИ.461531.032 РЭ				Лист
									33

2.3.6 Установка допустимых характеристик приема

2.3.6.1 Командным сообщением "ID=64" производят назначение следующих характеристик:

- допустимого минимального значения угла возвышения НКА (изделие будет использовать сигналы только тех НКА, у которых значение угла возвышения над горизонтом не меньше, указанного в сообщении);
- допустимого минимального значения отношения сигнал-шум (изделие будет использовать сигналы только тех НКА, у которых значения отношения сигнал-шум не меньше, указанного в сообщении);
- допустимого максимального значения суммарного геометрического фактора (GDOP) для "3D" навигации и "2D" навигации, VDOP, PDOP, TDOP1) (в изделии будут использоваться только навигационно-временные измерения, при которых GDOP не превышает значения, указанного в сообщении). Кроме этого, параметр GDOP используется для автоматического переключения размерности навигации.

Измеренную высоту считают приемлемой для использования (в дальнейшем) в режиме "2D" навигации, если она определена при значении VDOP не большем максимально допустимого, заданного в сообщении.

Измеренное смещение ШВ КНС GPS и ГЛОНАСС считают приемлемым для использования (в дальнейшем) при работе с известным смещением, если оно определено при значении TDOP, не большем максимально допустимого.

2.3.7 Установка параметров работы

2.3.7.1 Ввод параметров, характеризующих работу изделия, производят с помощью командных сообщений:

- а) "ID=60", назначающего:
- рабочую КНС;
 - подрежим "помехозащиты";
 - подстройку выходного импульса "1 Гц" под заданную БШВ;
 - вид выходной координатной и временной систем;
 - размерность навигации ("2D" или "3D");

¹⁾ PDOP – пространственная составляющая GDOP, TDOP – временная составляющая GDOP, VDOP – составляющая GDOP по высоте.

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

б) "ID=65", назначающего параметры произвольного аппроксимирующего эллипсоида выходной системы координат относительно одного из базовых аппроксимирующих эллипсоидов ("WGS-84" или "ПЗ-90");

в) "ID=66", назначающего смещение СШВ изделия относительно ШВ GPS или ГЛОНАСС.
"По умолчанию" используется ШВ UTC (SU);

г) "ID=11", назначающего точные координаты фазового центра БА для работы в режиме "ВТТ".

2.3.8 Запрос альманахов и эфемерид

2.3.8.1 Запрос альманаха системы осуществляют командным сообщением "ID=30".

Изделие выдает сообщения: "ID=130" с альманахом (или дампов альманахов) НКА КНС GPS и "ID=131" – КНС ГЛОНАСС независимо от признаков "Разрешение/Запрет выдачи" и "Использование/Не использование КНС", установленных сообщением "ID=60".

Изделие игнорирует сообщение с запросом альманаха (дампа альманахов), если выполнение предыдущей такой же команды не завершено.

2.3.8.2 Запрос эфемерид осуществляют командным сообщением "ID=35".

Изделие выдает сообщения: "ID=135" с эфемеридами (или дампы эфемерид) НКА КНС GPS и "ID=136" – КНС ГЛОНАСС независимо от признаков "Разрешение/Запрет выдачи" и "Использование/Не использование КНС", установленных сообщением "ID=60".

Изделие игнорирует сообщение с запросом эфемерид (дампа эфемерид), если выполнение предыдущей такой же команды не завершено.

2.3.9 Запрос результатов измерений

2.3.9.1 Запрос результатов измерений осуществляют командным сообщением "ID=50", которое назначает следующие выходные сообщения с результатами работы изделия:

- "ID=149" – КСВ;
- "ID=152" – оперативные данные о решении КСВ;
- "ID=154" – параметры СШВ изделия;
- "ID=159" – результаты работы изделия.

Выдача этих сообщений игнорируется, если в сообщении "ID=63" установлен их периодический вывод.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<p>Изделие игнорирует сообщение с запросом эфемерид (дампа эфемерид), если выполнение предыдущей такой же команды не завершено.</p> <p>2.3.9 Запрос результатов измерений</p> <p>2.3.9.1 Запрос результатов измерений осуществляют командным сообщением "ID=50", которое назначает следующие выходные сообщения с результатами работы изделия:</p> <ul style="list-style-type: none"> – "ID=149" – KCB; – "ID=152" – оперативные данные о решении KCB; – "ID=154" – параметры СШВ изделия; – "ID=159" – результаты работы изделия. <p>Выдача этих сообщений игнорируется, если в сообщении "ID=63" установлен их периодический вывод.</p>	<p>ТСЮИ.461531.032 РЭ</p>	Лист
							35

2.3.10 Запрос данных о навигационных космических аппаратах

2.3.10.1 Запрос данных о НКА осуществляют командным сообщением "ID=56". После приема этого сообщения изделие выдает сообщение "ID=156" с данными о НКА указанной системы независимо от признаков "Разрешение / Запрет выдачи" и от "Использование/ /Не использование КНС", установленных сообщением "ID=60".

При запросе данных о НКА обеих систем изделие в течении 1 с выдает сообщение с данными НКА одной системы. Если в сообщении "ID=56" не задано ни одной КНС, то вывод данных не производится. Изделие игнорирует сообщение с запросом данных о НКА, если выполнение предыдущей такой же команды не завершено.

2.3.11 Установка параметров ионосферы и шкалы времени UTC (USNO)

2.3.11.1 Назначение и запрос параметров ионосферы и UTC (USNO) осуществляют командным сообщением "ID=40". Изделие будет использовать содержащиеся в команде параметры, даже если располагает более свежими данными, принятыми от НКА. В последующем изделие заменит установленные сообщением данные на вновь принятые от НКА.

2.3.12 Установка смещения шкал времени

2.3.12.1 Установку и запрос смещения ШВ КНС GPS относительно ШВ КНС ГЛОНАСС осуществляют командным сообщением "ID=55".

Примечание - Сообщение "ID=55" назначает или запрашивает смещение без учета постоянного трехчасового сдвига ШВ КНС GPS относительно ШВ КНС ГЛОНАСС.

2.3.13 Назначение параметров произвольной шкалы времени

2.3.13.1 Назначение и запрос параметров произвольной ШВ, формируемой изделием, осуществляют командным сообщением "ID=66". Произвольная ШВ определяется величиной ее смещения относительно заданной БШВ, содержащейся в командном сообщении "ID=66".

Инв. № подл.	Подп. и дата				ТСЮИ.461531.032 РЭ	Лист
	Инв. № дубл.					36
	Взам. инв. №					
	Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

2.3.12	Установка смещения шкал времени
2.3.12.1	Установку и запрос смещения ШВ КНС GPS относительно ШВ КНС ГЛОНАСС осуществляют командным сообщением "ID=55". Примечание - Сообщение "ID=55" назначает или запрашивает смещение без учета постоянного трехчасового сдвига ШВ КНС GPS относительно ШВ КНС ГЛОНАСС.
2.3.13	Назначение параметров произвольной шкалы времени
2.3.13.1	Назначение и запрос параметров произвольной ШВ, формируемой изделием, осуществляют командным сообщением "ID=66". Произвольная ШВ определяется величиной ее смещения относительно заданной БШВ, содержащейся в командном сообщении "ID=66".

2.3.14 Стирание данных, хранящихся в памяти и часах реального времени

2.3.14.1 Стирание данных, хранящихся в ЭЗП и часах реального времени, осуществляют командным сообщением "ID=70" или после подачи команды "Стирание ЭЗП", которая сопровождается выполнением подрежима "Контроль по команде" и для гарантии выполнения команды не следует выключать электропитание изделия раньше, чем через 40 с.

2.3.15 Перезапуск

2.3.15.1 Перезапуск изделия можно осуществляют командным сообщением "ID=71".

В этом сообщении можно установить перезапуск изделия:

- подобно включению питания;
- с использованием исходных данных ("теплый старт");
- без использования исходных данных ("холодный старт");
- в конфигурации "по умолчанию" (без использования данных ЭЗП о конфигурации);
- перезапуск изделия от значений КСВ и прочих данных без потери слежения за синхронизированными НКА.

Перезапуск сопровождается выполнением подрежима "Контроль по команде".

Исполнение команды перезапуска, вводимой во время стирания или записи в ЭЗП, откладывается до окончания этой операции.

2.3.16 Исключение рабочих навигационных космических аппаратов

2.3.16.1 Исключение (отмена исключения) выбранных НКА из числа рабочих или из числа навигационных осуществляют командным сообщением "ID=72".

Рабочими считаются НКА, которые назначены на ПИК в качестве рабочих.

Навигационным считают НКА, по данным которых выполняется решение КСВ.

При исключении НКА из числа навигационных канал продолжает слежение за радиосигналом НКА.

Всю необходимую информацию об исключенных НКА сохраняют и используют после отмены исключения. При перезапуске изделия установки по исключению НКА не сохраняются.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТСЮИ.461531.032 РЭ					Лист
										37
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

2.3.17 Назначение рабочих навигационных космических аппаратов

2.3.17.1 Назначение (или отмена назначения) НКА в качестве рабочих на ПИК осуществляют командным сообщением "ID=73". При отсутствии радиосигнала от назначенного НКА изделие осуществляет его поиск до поступления команды с отменой назначения (не зависимо от состояния НКА и прочих условий).

После перезапуска изделия установки по назначению НКА не сохраняются.

2.3.18 Назначение плана сеансов

2.3.18.1 Назначение и запрос плана сеансов осуществляют командным сообщением "ID=76". Каждый сеанс в плане описывается временем начала, продолжительностью, режимом работы, параметрами работы и перечнем НКА, назначенных на ПИК в качестве рабочих.

В начале и после окончания выполнения сеанса изделие выдает сообщение "ID=107" с предупреждением о начале (окончании) сеанса.

Во время выполнения сеанса игнорируются все команды назначения параметров и режима работы, назначения НКА на ПИК, кроме команды "ID=74" с отменой работы по расписанию.

2.3.19 Выключение

2.3.19.1 Перед выключением с ВУ АП необходимо послать в изделие сообщение "ID=08" с установкой – "подготовиться к выключению питания". При появлении сообщения "ID=108" с признаком готовности изделия к выключению ("1" в бите 1 "Слова признаков") выключают изделие снятием напряжения электропитания, подаваемого от АП.

Инв. № подл.	Подп. и дата				Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	
2.3.19 Выключение								
2.3.19.1 Перед выключением с ВУ АП необходимо послать в изделие сообщение "ID=08" с установкой – "подготовиться к выключению питания". При появлении сообщения "ID=108" с признаком готовности изделия к выключению ("1" в бите 1 "Слова признаков") выключают изделие снятием напряжения электропитания, подаваемого от АП.								
					ТСЮИ.461531.032 РЭ			Лист
								38
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				

2.4 Действия в экстремальных условиях

2.4.1 В процессе эксплуатации изделия могут возникать ситуации, когда в результате нарушения правил, рекомендаций и условий эксплуатации, изложенных в настоящем РЭ, изделие не выполняет функции по назначению, но при этом является исправным (в результате проверки технического состояния установлена работоспособность изделия). Такие ситуации классифицируются как экстремальные.

Некоторые возможные экстремальные ситуации и действия в этих ситуациях, направленные на восстановление нормальной работы АП с использованием изделия, приведены в таблице 2.5.

Таблица 2.5

Содержание	Возможные причины и действия
Отсутствует радиосигнал КНС, контроль БА не проходит	Проверить надежность соединения составных частей изделия.
Изделие осуществляет прием сигналов недостаточного количества НКА	Проверить правильность выбора места установки БА. Запросить отсутствие исключения НКА из числа видимых командным сообщением "ID=72". Если есть исключенные НКА, отменить их исключение командным сообщением "ID=72".
Временной интервал между включением изделия и появлением выходного сигнала "1 Гц" превышает значение, указанное в п.п. 1.2.6 настоящего РЭ	Проверить правильность значения введенных координат "твердой точки". Запросить назначение на выдачу сигнала "1 Гц" командным сообщением "ID=84". Если он не назначен, то назначить командным сообщением "ID=84".
Отсутствует выходной сигнал "1 Гц"	Проверить надежность соединения изделия с АП. Проверить наличие движения БА. Запросить назначение на выдачу сигнала "1 Гц" командным сообщением "ID=84". Если он не назначен, то назначить командным сообщением "ID=84".
Отсутствуют выходные сообщения или изделие не управляется командными сообщениями	Проверить надежность соединения изделия и УВ АП. Проверить соответствие параметров канала обмена изделия и УВ АП. В случае несоответствия произвести необходимые установки в изделии (послать сообщение "ID=62" с установкой параметров каналов обмена) или в УВ.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТСЮИ.461531.032 РЭ	Лист
						39

Продолжение таблицы 2.5

Содержание	Возможные причины и действия
Отсутствуют выходные сообщения или изделие не управляется командными сообщениями	Проверить наличие назначенных выходных сообщений и частоту их выдачи (послать сообщение "ID=63" с запросом). В случае отсутствия назначенных выходных сообщений назначить их командным сообщением "ID=63".
Выдаются не все выходные сообщения, назначенные сообщением "ID=63"	Возможно переполнен буфер выходных сообщений изделия, объем назначенных выходных сообщений в битах не должен превышать скорости обмена по последовательному интерфейсу RS-232C.

Инв. № подл.	Подп. и дата				Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТСЮИ.461531.032 РЭ			Лист
								40

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Специальных видов технического обслуживания изделие не требует.

В соответствии с эксплуатационной документацией на АП производят проверку надежности крепления БА, УМ, кабеля, ПМ, БСП, их осмотр и очистку.

Для проверки технического состояния изделия из ВУ АП необходимо послать командное сообщение "ID=01" с установкой подрежима "Контроль по команде", после окончания которого появляется сообщение "ID=101" с результатами контроля: значения битов 0 и 1 в слове "Суммарный результат контроля" должны быть равны "00" (исправность изделия).

3.2 Периодическую поверку технических характеристик (п.п. 1.2.3, 1.2.5 настоящего РЭ) проводят территориальные органы Государственной метрологической службы в соответствии с документом ПР 50.2.006 и инструкцией "Приемник синхронизирующий космических навигационных систем ГЛОНАСС/GPS "ПС-161". Инструкция по поверке ТСЮИ.461531.032 ИЗ".

Межповерочный интервал – пять лет.

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

ТСЮИ.461531.032 РЭ

4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

4.1 Текущий ремонт изделия при эксплуатации не предусмотрен.
Неисправное изделие следует заменить на работоспособное.
Ремонт неисправного изделия производит предприятие – изготовитель изделия.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТСЮИ.461531.032 РЭ					Лист
										42

5 ХРАНЕНИЕ

5.1 Изделие в заводской упаковке должно храниться в отапливаемом хранилище при следующих условиях:

- температура окружающей средыот 5 до 40 °С;
- атмосферное давлениеот 630 до 800 мм рт.ст.;
- относительная влажность при температуре 25 °С, не более80 %;
- отсутствие в воздухе агрессивных примесей.

При кратковременном хранении изделия в составе АП сроком до полугода все кабели и жгуты должны быть подключены к соответствующим соединителям устройств изделия, а изделие должно быть обесточено.

Длительное хранение изделия в составе АП производится в соответствии с указаниями эксплуатационной документации на АП, при этом не должны быть превышены значения указанных выше внешних воздействующих факторов.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТСЮИ.461531.032 РЭ					Лист
										43

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

6.1 Транспортирование изделия в заводской упаковке производят железнодорожным, автомобильным и воздушным транспортом при давлении не менее 90 мм рт. ст. (12 кПа) и температуре не менее минус 50 °С без ограничения расстояния.

В случае транспортирования изделия на открытых автомашинах и железнодорожных платформах тара с изделием должна быть укрыта брезентом, исключающим попадание на нее пыли и атмосферных осадков.

При транспортировании тара с изделием должна быть установлена в соответствии с указаниями вертикального положения и должна быть закреплена так, чтобы была исключена возможность ее смещения относительно платформы транспортного средства и соударения ее с рядом расположенными предметами.

При погрузочно-разгрузочных работах запрещается кантовать тару с изделием, не допускается ударять ее о транспортные средства и платформы.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТСЮИ.461531.032 РЭ				Лист
									44

7 УТИЛИЗАЦИЯ

7.1 Утилизацию изделия производят в установленном порядке после выработки технического ресурса.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата							
										ТСЮИ.461531.032 РЭ	Лист
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		45

8 ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ И СОКРАЩЕНИЙ

8.1 В настоящем РЭ приняты следующие условные обозначения и сокращения:

АП	- аппаратура потребителей;
АРУ	- автоматическая регулировка усиления;
АЦП	- аналого-цифровой преобразователь;
БА	- блок антенный;
БШВ	- базовая шкала времени;
ВУ	- вычислитель управляющий;
ВТТ	- режим работы изделия "Время на твердой точке";
КНС	- космическая навигационная система;
КСВ	- координаты, скорость, время;
НКА	- навигационный космический аппарат;
НП	- навигационные параметры;
ОГ	- опорный генератор;
ПИК	- приемоизмерительный канал;
ПМ	- приспособление монтажное;
ПСП	- псевдослучайная последовательность;
РНП	- радионавигационные параметры (псевдодальность, приращение псевдодальности, фаза);
РПУ	- радиоприемное устройство;
РЭ	- руководство по эксплуатации;
СВ	- специализированный вычислитель;
СИ	- служебная информация;
СШВ	- собственная шкала времени;
УЦО	- устройство цифровой обработки;
ШВ	- шкала времени;
ЭЗП	- энергонезависимое запоминающее устройство;
УМ	- усилитель магистральный;
ЭРППЗУ	- электрически репрограммируемое постоянное запоминающее устройство;
2D	- двумерная навигация, т.е. определение координат в плане при известной высоте;
3D	- трехмерная навигация, т. е. определение координат в плане и высоты;
GDOP	- суммарный геометрический фактор;
RTC	- часы реального времени;
UTC	- всемирное координированное время;.
SA	- селективный доступ;
PDOP	- пространственная составляющая суммарного геометрического фактора;
TDOP	- временная составляющая суммарного геометрического фактора;
VDOP	- составляющая суммарного геометрического фактора по высоте.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТСЮИ.461531.032 РЭ	Лист
						46

(справочное)

A.1 Космическая навигационная система ГЛОНАСС

КНС ГЛОНАСС состоит из трех подсистем:

- Подсистема НКА состоит из 24 НКА, находящихся на круговых орбитах с высотой 19100 км, наклонением $64,8^\circ$ и периодом обращения 11 часов 15 минут. НКА расположены в трех орбитальных плоскостях, разнесенных по долготе на 120° . В каждой орбитальной плоскости равномерно размещаются восемь НКА. Такая конфигурация НКА обеспечивает прямую видимость от четырех до девяти НКА в любой точке Земли.

Каждый НКА передает радионавигационные сигналы в двух частотных поддиапазонах L1 и L2.

В системе ГЛОНАСС используется частотное разделение навигационных радиосигналов НКА в обоих поддиапазонах L1 и L2. Каждый НКА передает навигационные радиосигналы на собственных частотах поддиапазонов L1 и L2. НКА, находящиеся на противоположных точках орбитальной плоскости (антиподальные НКА) могут передавать радиосигналы на одинаковых частотах.

В радиолинии частотного поддиапазона L1 КНС ГЛОНАСС передают навигационные радиосигналы двух типов: стандартной точности и высокой точности.

ТСЮИ.461531.032 РЭ

Сигнал стандартной точности с тактовой частотой 0,511 МГц является доступным для всех потребителей, которые оснащены соответствующей навигационной аппаратурой, и в зоне видимости которых находятся НКА КНС ГЛОНАСС.

Номинальные значения несущих частот навигационных радиосигналов НКА КНС ГЛОНАСС в частотном поддиапазоне L1 определяются следующим выражением:

$$f = 1602 + 0,5625 \cdot K \text{ (МГц)}, \quad (\text{А.8.1})$$

где К - номера литеры несущей частоты, излучаемой НКА.

В настоящее время предусматривается поэтапное изменение частотного диапазона КНС ГЛОНАСС. В период с 1998 г. по 2005 г. находящиеся в эксплуатации спутники КНС ГЛОНАСС будут использовать без ограничений литеры частот $K = (0 - 12)$. С 2005 г. все находящиеся в эксплуатации спутники КНС ГЛОНАСС будут использовать литеры частот $K = (\text{минус } 7 - 4)$.

Мощность радиосигнала любого НКА в точке приема на изотропную антенну составляет минус (156 - 161) дБВт.

В КНС ГЛОНАСС не используется режим преднамеренного ухудшения характеристик навигационного сигнала стандартной точности.

Навигационный радиосигнал, передаваемый каждым НКА КНС ГЛОНАСС на собственной несущей частоте поддиапазона L1, является многокомпонентным фазоманипулированным сигналом. Фазовая манипуляция несущей осуществляется на 180° . Несущая частота модулируется двоичной последовательностью, образованной суммированием по модулю два псевдослучайного дальномерного кода, цифровой информацией навигационного сообщения и вспомогательного меандрового колебания. Основой для формирования всех перечисленных компонентов сигнала является бортовой стандарт частоты НКА.

Цифровая информация навигационного сообщения предназначена для проведения потребителями навигационных определений и планирования сеансов навигации и передается в виде непрерывно повторяющихся суперкадров, длительностью 2,5 мин, каждый из которых состоит из пяти кадров, длительностью 30 с. Каждый кадр состоит из 15 строк, длительностью 2 с.

Начало суток по бортовому времени НКА совпадает с началом суперкадра навигационного сообщения.

А.1.2 Цифровая информация навигационного сообщения подразделяется на оперативную и неоперативную информацию.

В составе оперативной информации радиосигнала НКА передаются:

- время начала кадра внутри текущих суток в ШВ НКА (часы, минуты, количество тридцатисекундных интервалов от начала текущей минуты);

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<div>ТСЮИ.461531.032 РЭ</div>	Лист
						48
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

- время внутри текущих суток по ШВ UTC (SU) плюс 03 ч 00 мин (московское зимнее) с дискретностью 15 мин;
- сдвиг ШВ НКА относительно времени КНС ГЛОНАСС;
- эфемериды НКА (текущие координаты, скорости и ускорения в прямоугольной геоцентрической системе координат, принятой в КНС).

В составе неоперативной информации (альманах КНС), которая относится ко всем НКА, входящим в состав КНС, передаются:

- сдвиг ШВ КНС ГЛОНАСС относительно ШВ UTC (SU) плюс 3 ч на начало суток с календарным номером суток в диапазоне ± 1 с;
- календарный номер (1 – 1461) суток внутри четырехлетнего периода, начиная с високосного года, к которым относятся поправки времени и данные альманаха КНС;
- данные о состоянии всех НКА КНС (альманах состояния);
- грубое значение сдвига ШВ каждого НКА относительно ШВ КНС ГЛОНАСС (альманах фаз);
- параметры орбит всех НКА КНС (альманах орбит).

Передаваемые каждым НКА КНС ГЛОНАСС эфемериды (в составе оперативной информации) описывают положение фазового центра передающей антенны данного НКА в связанной с Землей геоцентрической системе координат "ПЗ-90", краткие сведения о которой приведены в Приложении Б.

А.1.3 Основой для формирования ШВ КНС ГЛОНАСС является водородный стандарт частоты Центрального синхронизатора системы, суточная нестабильность которого составляет $5 \cdot 10^{-14}$.

Расхождение между ШВ КНС ГЛОНАСС и ШВ UTC(SU) с учетом постоянного сдвига на 3 ч не более 1 мс, а погрешность привязки ШВ КНС ГЛОНАСС к ШВ UTC (SU) не более 1 мкс.

ШВ КНС ГЛОНАСС корректируется одновременно с коррекциями на целое число секунд ШВ UTC, планоно проводимыми Службой Всемирного времени. Эти коррекции осуществляются в 00 ч 00 мин 00 с в полночь с 30 июня на 01 июля или с 31 декабря на 01 января, о чем потребителям заблаговременно сообщается.

Текущее время по ШВ КНС ГЛОНАСС, передаваемое для потребителя в составе эфемеридной информации навигационного радиосигнала стандартной точности, представлено в формате времени в течение текущих суток: часы, минуты и количество полуминутных интервалов, прошедших с начала текущей минуты.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Землей геоцентрической системе координат "ПЗ-90", краткие сведения о которой приведены в Приложении Б.					
					А.1.3 Основой для формирования ШВ КНС ГЛОНАСС является водородный стандарт частоты Центрального синхронизатора системы, суточная нестабильность которого составляет $5 \cdot 10^{-14}$.					
					Расхождение между ШВ КНС ГЛОНАСС и ШВ UTC(SU) с учетом постоянного сдвига на 3 ч не более 1 мс, а погрешность привязки ШВ КНС ГЛОНАСС к ШВ UTC (SU) не более 1 мкс.					
					ШВ КНС ГЛОНАСС корректируется одновременно с коррекциями на целое число секунд ШВ UTC, планоно проводимыми Службой Всемирного времени. Эти коррекции осуществляются в 00 ч 00 мин 00 с в полночь с 30 июня на 01 июля или с 31 декабря на 01 января, о чем потребителям заблаговременно сообщается.					
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Текущее время по ШВ КНС ГЛОНАСС, передаваемое для потребителя в составе эфемеридной информации навигационного радиосигнала стандартной точности, представлено в формате времени в течение текущих суток: часы, минуты и количество полуминутных интервалов, прошедших с начала текущей минуты.					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТСЮИ.461531.032 РЭ					Лист
										49

Дополнительная информация о времени по ШВ КНС ГЛОНАСС для потребителей содержится в номере строки кадра оперативной информации, так как длительность передачи строки кадра для навигационного радиосигнала стандартной точности равна 2 с.

ШВ КНС ГЛОНАСС отличается от ШВ UTC (SU) на постоянную величину, равную 3 ч, и на поправку, передаваемую с НКА в составе альманаха.

A.2 Космическая навигационная система GPS

A.2.1 Космическая навигационная система GPS предназначена для определения в пределах Земли и околоземного пространства текущего местоположения и скорости движения подвижных транспортных средств, а также для осуществления точной координации времени.

КНС GPS состоит из трех подсистем:

- подсистемы НКА;
- подсистемы контроля и управления, которая состоит из ведущей станции управления КНС GPS и пяти контрольных станций, расположенных в Колорадо Спрингс (США), на Гавайских островах, в Асунсьоне (Парагвай), на островах Диего Гарсия и Кваджелейн. В задачи этой подсистемы входит контроль правильности функционирования НКА, непрерывное уточнение параметров орбит и выдача на НКА команд управления и навигационной информации.
- неограниченного числа навигационной АП, которая состоит из ПН и устройств обработки, предназначенных для приема радиосигналов КНС GPS и вычисления КСВ.

Подсистема НКА состоит из 24 НКА (плюс три дополнительных действующих резервных НКА), находящихся на почти круговых орбитах высотой около 20200 км, наклоном 55° и периодом обращения 12 часов. НКА расположены в шести орбитальных плоскостях, разнесенных по долготе на 60°. В каждой орбитальной плоскости равномерно размещаются четыре НКА. Дополнительно в первой, третьей и пятой плоскостях установлено по одному резервному действующему НКА. Такая конфигурация НКА позволяет обеспечить в любой точке Земли одновременное нахождение в поле зрения от четырех до восьми НКА системы с углом места не менее 7°.

Каждый НКА КНС GPS передает радионавигационные сигналы в двух частотных поддиапазонах ($L1 = 1,57542$ ГГц и $L2 = 1,22760$ ГГц).

В КНС GPS используются кодовые разделения навигационных радиосигналов НКА в обоих поддиапазонах L1 и L2.

В радиолинии частотного поддиапазона L1 НКА КНС GPS передают навигационные радиосигналы двух типов: стандартной точности и высокой точности.

Инв. № подл.	Подп. и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Подп. и дата		
<p>– неограниченного числа навигационной АП, которая состоит из ПН и устройств обработки, предназначенных для приема радиосигналов КНС GPS и вычисления КСВ.</p> <p>Подсистема НКА состоит из 24 НКА (плюс три дополнительных действующих резервных НКА), находящихся на почти круговых орбитах высотой около 20200 км, наклонением 55° и периодом обращения 12 часов. НКА расположены в шести орбитальных плоскостях, разнесенных по долготе на 60°. В каждой орбитальной плоскости равномерно размещаются четыре НКА. Дополнительно в первой, третьей и пятой плоскостях установлено по одному резервному действующему НКА. Такая конфигурация НКА позволяет обеспечить в любой точке Земли одновременное нахождение в поле зрения от четырех до восьми НКА системы с углом места не менее 7°.</p> <p>Каждый НКА КНС GPS передает радионавигационные сигналы в двух частотных поддиапазонах (L1 = 1,57542 ГГц и L2 = 1,22760 ГГц).</p> <p>В КНС GPS используются кодовые разделения навигационных радиосигналов НКА в обоих поддиапазонах L1 и L2.</p> <p>В радиолинии частотного поддиапазона L1 НКА КНС GPS передают навигационные радиосигналы двух типов: стандартной точности и высокой точности.</p>									
Инв. № подл.						ТСЮИ.461531.032 РЭ			Лист
									50
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				

Сигнал стандартной точности с тактовой частотой 1,023 МГц является доступным для всех потребителей, которые оснащены соответствующей навигационной АП и в зоне видимости которых находятся НКА.

Сигнал высокой точности с тактовой частотой 10,23 МГц модулирован специальным кодом и предназначен для военных пользователей США и других уполномоченных ими потребителей.

В частотном поддиапазоне L2 НКА передают навигационные радиосигналы, модулированные только специальными кодами, и эти радиосигналы предназначены для военных пользователей США и других уполномоченных ими потребителей.

Номинальное значение несущей частоты в частотном поддиапазоне L1 равно 1575,42 МГц.

Минимальная мощность радиосигнала, принимаемого потребителем при усилении приемной антенны 0 дБ, составляет 160 дБВт.

В КНС GPS предусмотрен (и почти всегда используется) режим преднамеренного ухудшения характеристик радиосигнала стандартной точности – режим SA.

Радиосигнал, передаваемый каждым НКА на собственной несущей частоте поддиапазона L1, является многокомпонентным фазоманипулированным сигналом.

Несущая частота модулируется двоичной последовательностью, образованной комбинацией псевдослучайных дальномерных кодов и цифровой информацией навигационного сообщения. Фазовая манипуляция несущей осуществляется на 180 °.

Основой для формирования всех компонентов сигнала является бортовой стандарт частоты НКА.

А.2.2 Цифровая информация навигационного сообщения предназначена для навигационных определений и для планирования сеансов навигации и передается в виде 25 непрерывно повторяющихся кадров общей длительностью 12,5 мин. Передача одного кадра занимает 30 с. Каждый кадр состоит из пяти подкадров длительностью 6 с. Каждый подкадр состоит из 10 слов. Начало суток по бортовому времени НКА совпадает с началом передачи первого кадра навигационного сообщения.

Цифровая информация навигационного сообщения подразделяется на оперативную и неоперативную информацию.

В составе оперативной информации передаются:

- количество недель (0 - 1023), прошедших от момента полуночи между 5 и 6 января 1980 г. и текущим временем. Максимальное количество недель равно 1024, что составляет около 19,625 лет. По достижении максимального количества недель счет продолжается от нуля;
- количество интервалов времени, равных 6 с, прошедших от начала недели;
- эфемериды НКА.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Основой для формирования всех компонентов сигнала является бортовой стандарт частоты НКА.
					А.2.2 Цифровая информация навигационного сообщения предназначена для навигационных определений и для планирования сеансов навигации и передается в виде 25 непрерывно повторяющихся кадров общей длительностью 12,5 мин. Передача одного кадра занимает 30 с. Каждый кадр состоит из пяти подкадров длительностью 6 с. Каждый подкадр состоит из 10 слов. Начало суток по бортовому времени НКА совпадает с началом передачи первого кадра навигационного сообщения.
					Цифровая информация навигационного сообщения подразделяется на оперативную и неоперативную информацию.
					В составе оперативной информации передаются:
					– количество недель (0 - 1023), прошедших от момента полуночи между 5 и 6 января 1980 г. и текущим временем. Максимальное количество недель равно 1024, что составляет около 19,625 лет. По достижении максимального количества недель счет продолжается от нуля;
					– количество интервалов времени, равных 6 с, прошедших от начала недели;
					– эфемериды НКА.
		</			

В составе неоперативной информации (альманаха), которая относится ко всем НКА, входящим в состав КНС, передаются:

- данные о состоянии всех НКА КНС;
- сдвиг ШВ КНС GPS каждого НКА относительно ШВ UTC (USNO);
- параметры орбит всех НКА системы;
- поправка ШВ КНС GPS относительно ШВ UTC (USNO).

А.2.3 Эфемериды, передаваемые каждым НКА, описывают (с помощью орбитальных параметров Кеплера) положение БА в геоцентрической системе координат "WGS-84" (связанной с Землей), краткое описание которой приведено в Приложении Б.

А.2.4 Основой для формирования ШВ КНС GPS является водородный стандарт частоты, суточная нестабильность которого составляет $5 \cdot 10^{-14}$.

ШВ КНС GPS не корректируется одновременно с коррекциями на целое число секунд ШВ UTC, планоно проводимыми Службой Всемирного времени в 00 ч 00 мин 00 с в полночь с 30 июня на 01 июля или с 31 декабря на 01 января. Однако эти коррекции учитываются в целой части секунд поправки времени ШВ GPS относительно ШВ UTC (USNO), передаваемой в составе альманаха КНС.

Текущее время по ШВ КНС GPS, передаваемые для потребителей в составе эфемеридной информации навигационного радиосигнала, представлено в формате номера недели (0 – 1023), отсчитываемого от полуночи между 5 и 6 января 1980 г., и количества временных интервалов, равных 6 с, прошедших с начала текущей недели.

Дополнительная информация о времени по ШВ КНС GPS для потребителей содержится в номере слова подкадра оперативной информации, так как длительность передачи слова подкадра для навигационного радиосигнала равна 1,5 с.

ШВ КНС GPS отличается от ШВ UTC (USNO) на поправку, передаваемую с НКА в составе альманаха.

Инв. № подл.	Подп. и дата					ТСЮИ.461531.032 РЭ	Лист			
	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	Изм.		Лист			
								№ докум.	Подп.	Дата

А.3 Совместное использование космических навигационных систем GPS и ГЛОНАСС

А.3.1 Принцип действия КНС GPS и ГЛОНАСС основан на одних и тех же способах спутниковой навигации. Единство принципов действия позволяет использовать КНС GPS и ГЛОНАСС в единой системе определения места объекта.

Совместное использование КНС GPS и ГЛОНАСС в единой системе обладает, по крайней мере, тремя неоспоримыми преимуществами – большей доступностью, целостностью и точностью.

Большая доступность достигается тем, что совместная КНС GPS и ГЛОНАСС включает в свой состав 48 НКА вместо 24 каждой системы.

Так, если приемник КНС GPS в фиксированный момент времени может определять свое местоположение не более чем по семи видимым НКА КНС GPS с углом возвышения более 10° над горизонтом, то возникающая ошибка определения местоположения будет обнаружена только через несколько минут. При совместном использовании КНС GPS и ГЛОНАСС количество видимых НКА увеличивается, что существенно повышает точность и надежность определения места.

Навигационная система обладает целостностью, когда она может предупреждать пользователя об ошибках определения места. При решении алгоритма определения целостности отдельно в каждой из КНС требуется осуществлять накопление избыточной информации для разрешения неоднозначности при измерениях фазы несущей сигналов от НКА КНС GPS или КНС ГЛОНАСС. Приемник должен одновременно принимать сигналы шести НКА каждой из систем навигации, чтобы осуществить отбраковку одного из них при фазовых измерениях. При работе в совместной КНС GPS и ГЛОНАСС приемник имеет 12 НКА, которые можно наблюдать, что удваивает число НКА в решении алгоритма целостности.

Так как КНС ГЛОНАСС не имеет режима SA и в совместной системе обеспечивается общая доступность к радиосигналам НКА, то приемник обеспечивает точность определения места на (5 – 10) м точнее, чем приемник каждой из систем в отдельности.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТСЮИ.461531.032 РЭ				Лист
									53

А.4 Альманах навигационного космического аппарата

А.4.1 Альманах содержит информацию о приближенных значениях положения и скорости НКА с целью определения видимости НКА и расчета целеуказаний для поиска его сигнала. Каждый НКА передает альманахи для всех НКА своей системы. Сведения об альманахах для различных КНС приведены в таблице А1.

Таблица А1

Космическая навигационная система	GPS	ГЛОНАСС
Форма представления	Элементы Кеплера	Элементы Кеплера
Период передачи, мин	12,5	2,5
Период обновления, сутки	7	1
Время действия, месяцы ¹⁾	3	3

¹⁾ Время действия альманаха справедливо при отсутствии коррекции орбит НКА, вывода НКА из эксплуатации и других аналогичных ситуаций

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТСЮИ.461531.032 РЭ				Лист
									54

Используемые системы координат и времени

Формат А4

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

Поэтому необходимо учитывать различия между координатами точки, привязанными к местной геодезической системе координат, и координатами той же точки, привязанными к системе координат КНС, так как при использовании различных систем получаются и различные координатные сетки широты и долготы и, следовательно, различные совокупности координат для одной и той же точки.

При определении координат с использованием КНС ГЛОНАСС применяется система геодезических параметров "ПЗ-90", с использованием КНС GPS - "WGS-84". При навигационных определениях с использованием обоих КНС тип системы геодезических параметров назначается пользователем.

Б.1.3 В прямоугольной геоцентрической подвижной системе координат:

а) "ПЗ-90":

- начало координат расположено в центре Земли;
- ось Z направлена к среднему северному полюсу на среднюю эпоху 1900 - 1905 гг., как определено в решениях Международного астрономического союза и Международной Ассоциации геодезии;

- ось X лежит в плоскости земного экватора эпохи (1900-1905) г, плоскость XOZ параллельна среднему гринвичскому меридиану и определяет положение нуль - пункта принятой системы счета долгот;

- ось Y дополняет геоцентрическую прямоугольную систему координат до правой.

Геодезические координаты точки в системе координат "ПЗ-90" относятся к эллипсоиду, значения большой полуоси которого равно 6378136 м, а знаменатель полярного сжатия равен 1/298,257;

б) "WGS-84":

- начало координат расположено в центре Земли (геометрическом центре эллипсоида "WGS-84");

- ось Z (ось вращения эллипсоида "WGS-84") параллельна обычному международному направлению на север, определенному Международным бюро времени на основе широт, принятых для станций на эпоху 1984 г.;

- ось X (ось эллипсоида "WGS-84") лежит на пересечении плоскости нулевого меридиана "WGS-84" и плоскости среднего астрономического экватора (нулевой меридиан "WGS-84" параллелен нулевому меридиану, определенному на основе долгот, принятых для станций на эпоху 1984 г);

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<p>– ось Y дополняет геоцентрическую прямоугольную систему координат до правой.</p> <p>Геодезические координаты точки в системе координат "ПЗ-90" относятся к эллипсоиду, значения большой полуоси которого равно 6378136 м, а знаменатель полярного сжатия равен 1/298,257;</p> <p>б) "WGS-84":</p> <p>– начало координат расположено в центре Земли (геометрическом центре эллипсоида "WGS-84");</p> <p>– ось Z (ось вращения эллипсоида "WGS-84") параллельна обычному международному направлению на север, определенному Международным бюро времени на основе широт, принятых для станций на эпоху 1984 г.;</p> <p>– ось X (ось эллипсоида "WGS-84") лежит на пересечении плоскости нулевого меридиана "WGS-84" и плоскости среднего астрономического экватора (нулевой меридиан "WGS-84" параллелен нулевому меридиану, определенному на основе долгот, принятых для станций на эпоху 1984 г.);</p>
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

ТСЮИ.461531.032 РЭ					Лист
					56

– ось Y (ось эллипсоида "WGS-84") дополняет геоцентрическую прямоугольную систему координат до правой и лежит в плоскости среднего астрономического экватора на 90° к востоку от оси X.

Геодезические координаты точки в системе координат "WGS-84" относятся к эллипсоиду, у которого значение большой полуоси равно 6378137 м, а знаменатель полярного сжатия равен $1/298,257223563$.

Б.1.4 Координаты x , y фазового центра БА в системе Гаусса – Крюгера являются функциями геодезических координат B и L этой же точки на поверхности эллипсоида. Основное достоинство системы Гаусса – Крюгера – это удобство использования в различных практических целях.

Б.2 Используемые системы высот

Б.2.1 Высота может вводиться и выводиться в виде:

- высоты над уровнем эллипсоида;
- высоты над уровнем моря (геоида).

В изделии применяются две модели геоида для расчета высоты над уровнем моря:

- модель геоида в виде многоточечных масс (в системе "ПЗ-90") для расчета высоты в Балтийской системе высот (относительно нулевого уровня футштока г. Кронштадт, Россия). Точность представления гравитационного поля Земли системой шестидесятиточечных масс характеризуется средней квадратической ошибкой высот геоида над общеземным эллипсоидом 4 м (по всей Земле);
- модель США в виде карты превышения над эллипсоидом "WGS-84" (с шагом 10° по широте и долготе).

При назначении базового эллипсоида "WGS-84" или определенных через него локальных эллипсоидов для вывода результатов определения НП высота над средним уровнем моря автоматически вычисляется по модели США, а при назначении базового эллипсоида "ПЗ-90" или определенных через него локальных эллипсоидов - по модели геоида "ПЗ-90".

Инв. № подл.	Подп. и дата		ТСЮИ.461531.032 РЭ			Лист	
	Инв. № дубл.					57	
	Взам. инв. №						
	Подп. и дата						
			Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Инв. № подл.	Подп. и дата		ТСЮИ.461531.032 РЭ			Лист	
	Инв. № дубл.					57	
	Взам. инв. №						
	Подп. и дата						
			Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Балтийской системе высот (относительно нулевого уровня футштока г. Кронштадт, Россия). Точность представления гравитационного поля Земли системой шестидесятиточечных масс характеризуется средней квадратической ошибкой высот геоида над общеземным эллипсоидом 4 м (по всей Земле);

– модель США в виде карты превышения над эллипсоидом "WGS-84" (с шагом 10° по широте и долготе).

При назначении базового эллипсоида "WGS-84" или определенных через него локальных эллипсоидов для вывода результатов определения НП высота над средним уровнем моря автоматически вычисляется по модели США, а при назначении базового эллипсоида "ПЗ-90" или определенных через него локальных эллипсоидов - по модели геоида "ПЗ-90".

Б.3 Используемые шкалы времени

Б.3.1 ШВ - это непрерывная последовательность интервалов времени определенной длительности, отсчитываемых от начального момента (ГОСТ 15855-77).

Изделие при вводе и выводе поддерживает следующие ШВ:

- UTC;
- ГЛОНАСС;
- GPS;
- произвольную.

Б.3.2 Основной единицей измерения времени в ШВ UTC является секунда международного атомного времени, совпадающая с определением секунды в системе единиц СИ.

Производными единицами от нее являются минуты (60 с), часы (60 мин), сутки (24 ч).

ШВ UTC связана с международным атомным временем таким образом, чтобы время UTC с погрешностью не более 0,9 с представляло среднее всемирное время Гринвичского меридиана GMT (Greenwich Mean Time), определенное по результатам астрономических наблюдений суточных движений звезд. Поскольку среднее всемирное время не является равномерным из-за векового замедления вращения Земли и флуктуаций скорости ее вращения, то в ШВ UTC, при необходимости, периодически централизованно вводится или пропускается одна секунда в последнюю секунду 31 декабря или 30 июня.

Время UTC США обычно обозначают как UTC (USNO), поскольку ее хранителем является Морская обсерватория (United States Naval Observatory), а для отличия от него времени UTC России присвоено международное обозначение UTC (SU). Расхождение ШВ UTC (USNO) и UTC (SU) является медленно меняющейся величиной и незначительно.

Б.3.3 Основной единицей измерения времени в системной ШВ ГЛОНАСС является секунда международного атомного времени, формируемая центральным синхронизатором КНС.

Производными единицами от нее являются минуты (60 с), часы (60 мин), сутки (24 ч) и т. п.

Текущее московское время по системной ШВ ГЛОНАСС, передаваемое потребителям в составе эфемеридной информации навигационного радиосигнала стандартной точности, сдвинуто на плюс три часа относительно UTC (SU) и представлено в формате времени в течение текущих суток: часы, минуты и количество полуминутных интервалов, прошедших с начала текущей минуты.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<p>последнюю секунду 31 декабря или 30 июня.</p> <p>Время UTC США обычно обозначают как UTC (USNO), поскольку ее хранителем является Морская обсерватория (United States Naval Observatory), а для отличия от него времени UTC России присвоено международное обозначение UTC (SU). Расхождение ШВ UTC (USNO) и UTC (SU) является медленно меняющейся величиной и незначительно.</p> <p>Б.3.3 Основной единицей измерения времени в системной ШВ ГЛОНАСС является секунда международного атомного времени, формируемая центральным синхронизатором КНС. Производными единицами от нее являются минуты (60 с), часы (60 мин), сутки (24 ч) и т. п.</p> <p>Текущее московское время по системной ШВ ГЛОНАСС, передаваемое потребителям в составе эфемеридной информации навигационного радиосигнала стандартной точности, сдвинуто на плюс три часа относительно UTC (SU) и представлено в формате времени в течение текущих суток: часы, минуты и количество полуминутных интервалов, прошедших с начала текущей минуты.</p>	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТСЮИ.461531.032 РЭ	Лист
						58

Б.3.4 Основной единицей измерения времени в системной ШВ GPS является секунда международного атомного времени, формируемая центральным синхронизатором КНС. Производными единицами от нее являются недели.

Текущее время по системной ШВ GPS, передаваемое потребителям в составе эфемеридной информации навигационного радиосигнала, представлено в формате номера недели (0 –1023), отсчитываемого от полуночи между 5 и 6 января 1980 г., и количества временных интервалов, равных 6 с, прошедших с начала текущей недели. В составе альманаха КНС передается поправка системной ШВ GPS относительно ШВ UTC (USNO).

Системная ШВ GPS не корректируется одновременно с коррекциями UTC (USNO) на целое число секунд. Однако эти коррекции учитываются в целой части секунд поправки времени системной ШВ GPS относительно ШВ UTC (USNO), передаваемой в составе альманаха КНС.

Важным параметром является значение смещения (ΔT) системной ШВ GPS относительно системной ШВ ГЛОНАСС, которое определяется изделием по соотношению:

$$\Delta T = T_{\text{ГЛОНАСС}} - T_{\text{GPS}} \quad (\text{Б.1})$$

Расхождение системных ШВ ГЛОНАСС и ШВ GPS является медленно меняющейся величиной и составляет (10 - 20) нс за сутки (без учета постоянного смещения на плюс 3 ч).

Б.3.5 Произвольная ШВ (T) определяется через одну из БШВ по соотношению

$$T = T_{\text{БАЗОВАЯ}} + DT. \quad (\text{Б.2})$$

где DT – вводимое произвольное смещение

Механизм произвольной ШВ позволяет установить выводимое время соответствующим любому поясному времени, а также сместить выводимое время на любой интервал времени.

Инв. № подл.	Подп. и дата				ТСЮИ.461531.032 РЭ	Лист
	Инв. № дубл.					59
	Взам. инв. №					
	Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

[illegible]

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