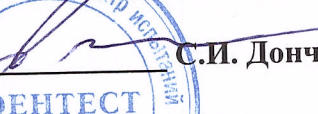


**УТВЕРЖДАЮ**  
**Директор ГЦИ СИ ФГУ**  
**«Мурманский ЦСМ»**  
  
\_\_\_\_\_  
**Н.П. Дедков**  
« 13 » 12 \* 2008 г.

**УТВЕРЖДАЮ**  
**Начальник ГЦИ СИ**  
**«Воентест» 32 ГНИИ МО РФ**  
  
\_\_\_\_\_  
**С.И. Донченко**  
« 12 » 12 2008 г.

## **ИНСТРУКЦИЯ**

**Аппаратура потребителей КНС ГЛОНАСС/GPS ГАЛС-П-АСБТ**

**Методика поверки**

**г. Мытищи**  
**2008 г.**

## 1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на аппаратуру потребителей космических навигационных систем (КНС) ГЛОНАСС/GPS ГАЛС-П-АСБТ (далее – аппаратура) и устанавливает методы и средства ее первичной и периодической поверок.

1.2 Межповерочный интервал - 1 год.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При поверке выполняют операции, представленные в таблице 1.

Таблица 1

| Наименование операции                                                                                                                                                                                                                  | Номер пункта методики | Проведение операций при           |                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|-----------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                        |                       | первичной поверке (после ремонта) | периодической поверке |
| 1 Внешний осмотр.                                                                                                                                                                                                                      | 8.1                   | да                                | да                    |
| 2 Опробование.                                                                                                                                                                                                                         | 8.2                   | да                                | да                    |
| 3 Определение (контроль) метрологических характеристик:                                                                                                                                                                                | 8.3                   |                                   |                       |
| 3.1 Определение абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,67) измерений координат в плане при скорости объекта до 300 м/с, ускорении до 40 м/с <sup>2</sup> и геометрическом факторе изменения точности GDOP не более 4. | 8.3.1                 | да                                | да                    |
| 3.2 Определение абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,67) измерений высоты при скорости объекта до 300 м/с, ускорении до 40 м/с <sup>2</sup> и геометрическом факторе изменения точности GDOP не более 4.            | 8.3.1                 | да                                | да                    |
| 3.3 Определение абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,67) измерений скорости объекта при геометрическом факторе изменения точности GDOP не более 4.                                                                  | 8.3.1                 | да                                | да                    |

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки использовать средства измерений и вспомогательное оборудование, представленные в таблице 2.

Таблица 2

| Номера пункта документа по поверке | Наименование рабочих эталонов или вспомогательных средств поверки; номер документа регламентирующего технические требования к рабочим эталонам или вспомогательным средствам; разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8.3.1                              | Имитатор сигналов СН-3803М (предел допускаемого среднего квадратического отклонения случайной составляющей погрешности формирования беззапросной дальности до навигационных космических аппаратов космических навигационных систем (НКА КНС) ГЛОНАСС и GPS по фазе дальномерного кода 0,1 м).           |



3.2 Допускается использование других средств измерений и вспомогательного оборудования, имеющих метрологические и технические характеристики не хуже характеристик приборов, приведенных в таблице 2.

3.3 Все средства поверки должны быть утвержденного типа, исправны и иметь действующие свидетельства о поверке.

## **4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ**

4.1 Поверка должна осуществляться лицами, аттестованными в качестве поверителей в порядке, установленном в ПР 50.2.012-94 ГСИ «Порядок аттестации поверителей средств измерений».

## **5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены все требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80 «ССБТ Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности».

## **6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ**

6.1 Поверку проводить при следующих условиях:

температура окружающего воздуха, °С (К)..... $20 \pm 5$  ( $293 \pm 5$ );

относительная влажность воздуха, %..... $65 \pm 15$ ;

атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)..... $100 \pm 4$  ( $750 \pm 30$ ).

## **7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

7.1 Поверитель должен изучить руководство по эксплуатации (РЭ) поверяемой аппаратуры и используемых средств поверки.

7.2 Перед проведением операций поверки необходимо проверить комплектность поверяемой аппаратуры (наличие интерфейсных, антенных кабелей, шнуров питания и пр.), проверить комплектность рекомендованных (или аналогичных им) средств поверки, заземлить (если это необходимо) требуемые рабочие эталоны, средства измерений и включить питание заблаговременно перед очередной операцией поверки (в соответствии со временем установления рабочего режима, указанным в РЭ).

## **8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При внешнем осмотре проверить:

- соответствие аппаратуры требованиям РЭ;

- отсутствие внешних механических повреждений и ослабления элементов конструкции.

8.1.2 Результаты внешнего осмотра считать положительными, если комплектность аппаратуры соответствует требованиям РЭ, отсутствуют механические повреждения и ослабления элементов конструкции.

8.2 Опробование

Опробование (проверку функционирования) аппаратуры провести в следующем порядке:

8.2.1 Установить антенну так, чтобы обеспечить возможность приема радиосигналов НКА КНС ГЛОНАСС/GPS с верхней полусферы.



8.2.2 Проложить антенный кабель от места установки антенны до аппаратуры и состыковать.

8.2.3 Подключить кабель связи к аппаратуре и к порту RS-232 ПЭВМ.

8.2.4 Подключить аппаратуру к сети питания с помощью адаптера питания.

8.2.5 На ПЭВМ загрузить программу «Hyper Terminal» (входит в состав ОС «WINDOWS») и настроить информационный обмен между аппаратурой и ПЭВМ (установить скорость обмена 4800 бит, выбрать соответствующий порт).

На экране должны появиться информационные сообщения (строки формата «NMEA 0183»).

8.2.6 Результаты опробования считать положительными, если в строке «\$GNRMC» после первой запятой отображается текущее время, после девятой запятой - текущая дата.

### 8.3 Определение (контроль) метрологических характеристик

8.3.1 Определение абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,67) измерений координат в плане, высоты и скорости при скорости объекта до 300 м/с, ускорении до 40 м/с<sup>2</sup> и геометрическом факторе изменения точности GDOP не более 4

8.3.1.1 Определение абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,67) измерений координат в плане провести с использованием имитатора сигналов КНС ГЛОНАСС, GPS, SBAS (далее – имитатор).

8.3.1.2 Собрать схему в соответствии с рисунком 1.

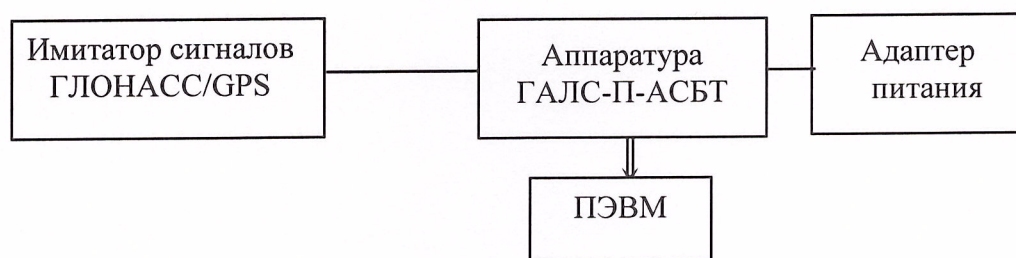


Рисунок 1

8.3.1.3 Выполнить действия по п.п. 8.2.5.

8.3.1.4 Подготовить имитатор к работе в соответствии с технической документацией (ТД) на него. Запустить сценарий имитации КНС ГЛОНАСС с параметрами траектории движения потребителя, приведенными в таблице 3.

Таблица 3

| Формируемые спутниковые навигационные сигналы                                                                                                                                                                                                   | ГЛОНАСС СТ (L1)          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Количество имитируемых НКА ГЛОНАСС                                                                                                                                                                                                              | 12                       |
| Погрешности эфемеридной информации, частотно-временных поправок и т.д.<br>Погрешности, вызванные распространением навигационного сигнала от НКА до потребителя (погрешности при распространении в тропосфере, ионосфере, многолучевость и т.д.) | не имитируются           |
| Начальная точка стояния                                                                                                                                                                                                                         | 55°55' с.ш., 37°44' в.д. |
| Стоянка в течение                                                                                                                                                                                                                               | 10 мин                   |
| Разгон                                                                                                                                                                                                                                          | до 300 м/с за 7,5 с      |
| Движение по прямой с постоянной скоростью                                                                                                                                                                                                       | 2 ч                      |

8.3.1.5 Провести измерения в течение 2 ч по различным созвездиям НКА при геометрическом факторе не более 4. По окончании проведения измерений прекратить запись изме-

рительной информации.

8.3.1.6 Выделить из файла формата стандарта «NMEA-0183» версии 2.30 информацию об измеренных координатах (строки формата «GGA»).

8.3.1.7 В соответствии с разделом 4 ГОСТ Р 51794-2001 провести преобразование координат из формата «BLN» в формат «XYZ».

8.3.1.8 Определить систематическую погрешность измерений координат на интервалах стационарности по формулам (1), (2), например, для координаты X:

$$\Delta X(j) = X(j) - X_{\text{ист}} , \quad (1)$$

$$dX = \frac{1}{N} \cdot \sum_{j=1}^N \Delta X(j) , \quad (2)$$

где  $X_{\text{ист}}$  – истинное значение координаты X в j-ый момент времени, м;  
 $X_j$  – измеренное значение координаты X в j-ый момент времени, м;  
 $N$  – количество измерений.

Аналогичным образом вычислить систематические погрешности результата измерений координат Y, Z.

8.3.1.9 Определить среднее квадратическое отклонение (СКО) результата измерений координат по формуле (3), например, для координаты X:

$$\sigma_X = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^N (X(j) - dX)^2}{N - 1}} . \quad (3)$$

Аналогичным образом вычислить СКО результата измерений координат Y, Z.

8.3.1.10 Определить систематическую погрешность и СКО измерений координат в плане по формулам (4), (5):

$$П_{\text{сист}} = \sqrt{dX^2 + dY^2} , \quad (4)$$

$$\sigma_{\text{план}} = \sqrt{\sigma_X^2 + \sigma_Y^2} . \quad (5)$$

8.3.1.11 Определить абсолютную погрешность (при доверительной вероятности 0,67) измерений координат в плане и высоты по формулам (6) и (7):

$$П_{\text{план}} = П_{\text{сист}} + \sigma_{\text{план}} , \quad (6)$$

$$П_{\text{выс}} = П_{\text{выс}} + \sigma_{\text{выс}} . \quad (7)$$

8.3.1.12 Выделить из файла формата стандарта «NMEA-0183» версии 2.30 информацию об измеренной скорости (строки формата «VTG»).

8.3.1.13 В соответствии с п.п. 8.3.1.8, 8.3.1.9, 8.3.1.11 определить абсолютную погрешность (при доверительной вероятности 0,67) измерений скорости объекта.

8.3.1.14 Выполнить действия п.п. 8.3.1.4 ÷ 8.3.1.13 для сценариев имитации КНС GPS (C/A код (L1)) и КНС ГЛОНАСС/GPS.



8.3.1.15 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,67) измерений координат в плане при скорости объекта до 300 м/с, ускорении до 40 м/с<sup>2</sup> и геометрическом факторе изменения точности GDOP не более 4 находятся в пределах, м:

- при работе по КНС ГЛОНАСС  $\pm 200$ ;
- при работе по КНС GPS  $\pm 200$ ;
- при работе по КНС ГЛОНАСС/GPS  $\pm 200$ ;

значения абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,67) измерений скорости объекта при геометрическом факторе изменения точности GDOP не более 4 находятся в пределах  $\pm 0,2$  м/с.

## 9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 При положительных результатах поверки аппаратуры выдается свидетельство установленной формы.

9.2 На обратной стороне свидетельства о поверке записываются результаты поверки.

9.3 Параметры, определенные при поверке, заносят в формуляр на аппаратуру.

9.4 В случае отрицательных результатов поверки, поверяемая аппаратура к дальнейшему применению не допускается. На такую аппаратуру выдается извещение об её непригодности к дальнейшей эксплуатации с указанием причин, а в формуляре делаются соответствующие записи.

Начальник отдела  
ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИ МО РФ

Научный сотрудник  
ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИ МО РФ

Заместитель директора – начальник сектора  
ГЦИ СИ ФГУ «Мурманский ЦСМ»

Начальник отдела  
ГЦИ СИ ФГУ «Мурманский ЦСМ»

И.Ю. Блинов

А.А. Фролов

С.В. Бобр

А.В. Шепелев