

УТВЕРЖДАЮ

**Первый заместитель генерального директора –
заместитель по научной работе
ФГУП «ВНИИФТРИ»**



_____ А.Н. Щипунов

_____ 12 _____ 2013 г.

ИНСТРУКЦИЯ

**Малогобаритная НАП КНС ГЛОНАСС/Джи-Пи-Эс «Грот-М»
(индекс 14Ц822)**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
651-13-58 МП**

**Менделеево,
2013 г.**

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Настоящая методика распространяется на малогабаритную НАП КНС ГЛОНАСС/Джи-Пи-Эс «Грот-М» (индекс 14Ц822) (далее – аппаратуру), изготавливаемую ОАО «НИИ КП», г. Москва.

Интервал между поверками – три года.

2 ОПЕРАЦИЯ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1.

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции	
		после ремонта	при периодической поверке
1 Внешний осмотр	8.1	да	да
2 Опробование	8.2	да	да
3 Определение метрологических характеристик:	8.3	да	да
3.1 Определение погрешности (по уровню вероятности 0,997) определения координат и скорости объекта на стоянке	8.3.1	да	да
3.2 Определение погрешности (по уровню вероятности 0,997) определения координат и скорости объекта в движении	8.3.2	да	да

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 Рекомендуемые средства поверки, в том числе рабочие эталонные средства измерений приведены в таблице 2.

3.2 Все средства поверки, применяемые при поверке средства измерений, должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства о поверке или оттиск поверительного клейма на приборе или технической документации.

Таблица 2.

Наименование средств поверки	Требуемые технические характеристики средства поверки	Рекомендуемое средство поверки (тип)
Имитатор сигналов	Предел допускаемого СКО случайной составляющей погрешности формирования беззапросной дальности по фазе дальномерного кода не более 0,1 м, предел допускаемого СКО случайной составляющей погрешности формирования скорости изменения беззапросной дальности не более 0,005 м/с	СН-3803М

Примечание: Вместо указанного в таблице 2 средства поверки допускается применять другие аналогичные средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

Поверка должна осуществляться лицами, аттестованными в качестве поверителей в порядке, установленном в ПР 50.2.012-94.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны быть соблюдены все требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

Температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5 ;
 Относительная влажность воздуха, % от 45 до 80;
 Атмосферное давление, мм рт. ст. от 626 до 795;
 Напряжение питания, В от 215 до 225;
 Частота напряжения питания, Гц от 49,5 до 50,5.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Поверитель должен изучить техническую документацию фирмы-изготовителя и руководства по эксплуатации (РЭ) применяемых средств поверки.

7.2 Перед проведением операций поверки необходимо:

- проверить комплектность рекомендованных (или аналогичных им) средств поверки;
- заземлить (если это необходимо) 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

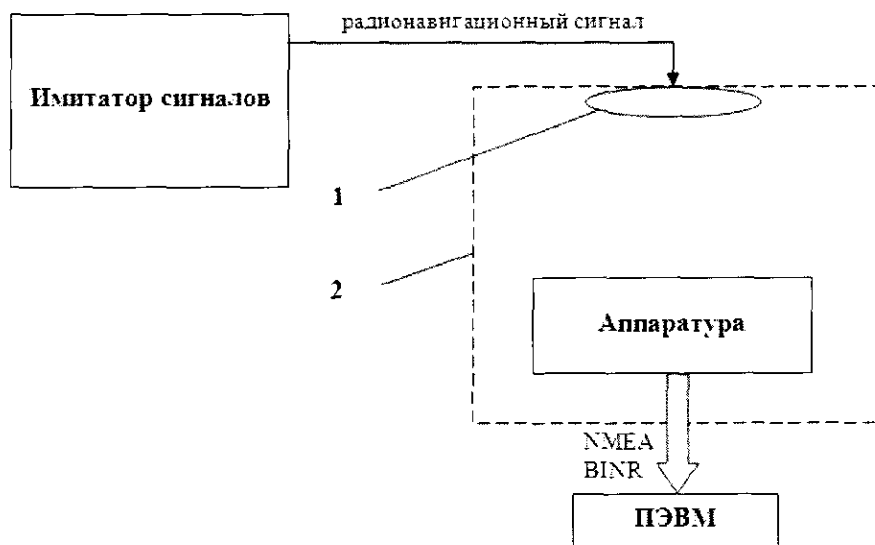
8.1.1 При внешнем осмотре проверить:

- комплектность поверяемой аппаратуры;
- отсутствие внешних механических повреждений и неисправностей, влияющих на работоспособность аппаратуры;
- исправность органов управления.

8.1.2 Результаты внешнего осмотра считать положительными, если комплектность поверяемой аппаратуры соответствует РЭ, отсутствуют внешние механические повреждения.

8.2 Опробование

8.2.1 Для опробования и дальнейшего определения метрологических характеристик аппаратуры собрать схему измерений в соответствии с рисунком 1.



1 – переизлучающая антенна; 2 – экранированная камера (из состава имитатора сигналов)

Рисунок 1 – Схема измерений

8.2.2 Включить ПЭВМ, с загрузочного диска установить на ПЭВМ программу «RSNEW.EXE».

8.2.3 Подключить навигационные сигналы ГЛОНАСС и GPS, формируемые имитатором сигналов, к входу антенны ГНСС аппаратуры.

8.2.4 Дождаться в течение не более 15 минут решения навигационной задачи, о чем должно свидетельствовать отображение соответствующей информации (время, широта, долгота, высота) на дисплее аппаратуры.

8.2.5 Проверить идентификационные признаки программного обеспечения (ПО) в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ПО плат НП32К	ЦДКТ.00288-01	30.11.11 не ниже	-	-
ПМО submodule прибора 14Ц822 «Грот» на базе LPC3180	ЦДКТ.00352-01	26.09.12 не ниже	-	-

8.2.6 Результаты опробования считать положительными, если выполняются требования п.п. 8.2.4 и номер версии ПО соответствует указанному в п. 8.2.5.

8.3 Определение метрологических характеристик

8.3.1 Определение погрешности (по уровню вероятности 0,997) определения координат и скорости объекта на стоянке

8.3.1.1 Подготовить сценарий имитации с параметрами, приведенными в таблице 4.

при этом контролировать, чтобы значение геометрического фактора ухудшения не превышало 4.

Таблица 4

Наименование параметра имитации	Значение параметра имитации
Формируемые спутниковые навигационные сигналы	ГЛОНАСС и GPS (код C/A без SA)
Продолжительность	120 мин.
Количество каналов:	
ГЛОНАСС	8
GPS	8
Параметры среды распространения навигационных сигналов:	
тропосфера	отсутствует
ионосфера	присутствует
Координаты в системе координат WGS-84 (стоянка):	
- широта	60°00'000000 N
- долгота	030°00'000000 E
- высота, м	100,00
- высота геоида, м	18,00
Продолжительность стоянки	120 мин

8.3.1.2 Запустить сценарий имитации.

8.3.1.3 Настроить аппаратуру на выдачу результатов измерений в протоколе NMEA.

8.3.1.4 Осуществить запись NMEA сообщений с частотой 1 сообщение в 1 с в абсолютном режиме работы аппаратуры в течение 120 минут.

8.3.1.5 Определить систематическую составляющую погрешности определения координат в плане (широты и долготы) и высоты по формулам (1), (2), например, для координаты В (широты):

$$\Delta B(j) = B(j) - B_{ист}, \quad (1)$$

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

где $B_{ист}$ – истинное значение координаты В, угл. сек;

$B(j)$ – значение координаты В в j-ый момент времени, угл. сек;

N – количество измерений.

Аналогичным образом определить систематическую составляющую погрешности определения координаты L (долготы).

8.3.1.6 Определить среднее квадратическое отклонение (СКО) случайной составляющей погрешности определения координат по формуле (3), например, для координаты В (широты):

$$\sigma_B = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^N (\Delta B(j) - dB)^2}{N - 1}}. \quad (3)$$

Аналогичным образом определить СКО случайной составляющей погрешности определения координаты L (долготы) и высоты H.

8.3.1.7 Перевести значения погрешностей определения координат в плане (широты и долготы) из угловых секунд в метры по формулам (4), (5):

- для широты:

$$\Delta B(m) = \text{arc}1'' \frac{a(1-e^2)}{\sqrt{(1-e^2 \sin^2 B)^3}} \cdot \Delta B(y_{\text{гдл. с}}), \quad (4)$$

- для долготы:

$$\Delta L(m) = \text{arc}1'' \frac{a(1-e^2) \cos B}{\sqrt{(1-e^2 \sin^2 B)^3}} \cdot \Delta L(y_{\text{гдл. с}}), \quad (5)$$

где a – большая полуось эллипсоида, м;

e – первый эксцентриситет эллипсоида;

$1'' = 0,000004848136811095359933$ радиан ($\text{arc } 1''$).

Для приближенных расчетов можно применять следующие формулы:

$$\Delta B(m) = 30,92 \cdot \Delta B(y_{\text{гдл. с}}); \quad \Delta L(m) = 30,92 \cdot \Delta L(y_{\text{гдл. с}}) \cdot \cos B.$$

8.3.1.8 Определить погрешность (по уровню вероятности 0,997) определения координат, например, для координаты B , в соответствии с формулой (6):

$$P_B = \pm(|dB| + 3\sigma_B). \quad (6)$$

8.3.1.9 Определить систематическую составляющую погрешности определения скорости по формуле (7):

$$dV = \frac{1}{N} \cdot \sum_{j=1}^N (V(j) - V_{\text{действ}}), \quad (7)$$

где $V_{\text{действ}}$ – действительное значение скорости, м/с;

$V(j)$ – значение скорости в j -й момент времени, м/с;

N – количество измерений.

8.3.1.10 Определить СКО случайной составляющей погрешности определения скорости по формуле (8):

$$\sigma_V = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^N (V(j) - dV)^2}{N-1}}. \quad (8)$$

8.3.1.11 Определить погрешность (по уровню вероятности 0,997) определения скорости в соответствии с формулой (9):

$$P_V = \pm(|dV| + 3\sigma_V). \quad (9)$$

8.3.1.12 Результаты поверки считать положительными, если значения погрешности (по уровню вероятности 0,997) определения координат находятся в границах ± 10 м, и значения погрешности (по уровню вероятности 0,997) определения скорости находятся в границах ± 5 см/с.

8.3.2 Определение погрешности (по уровню вероятности 0,997) определения координат и скорости объекта в движении

8.3.2.1 Подготовить сценарий имитации с параметрами, приведенными в таблице 5. при этом контролировать, чтобы значение геометрического фактора ухудшения не превышало 4.

Таблица 5

Наименование параметра имитации	Значение параметра имитации
Формируемые спутниковые навигационные сигналы	ГЛОНАСС и GPS (код C/A без SA)
Продолжительность	60 мин.
Количество каналов:	
ГЛОНАСС	8
GPS	8
Параметры среды распространения	

навигационных сигналов: тропосфера ионосфера	отсутствует присутствует
Координаты в системе координат WGS-84 (стоянка): - широта - долгота - высота, м - высота геоида, м	60°00'000000 N 30°00'000000 E 100,00 18,00
Продолжительность стоянки	5 мин.
Скорость движения (прямолинейное, равномерное движение, азимут 45 градусов)	35 м/с
Продолжительность движения	55 мин.

8.3.2.2 Запустить сценарий имитации.

8.3.2.3 Настроить аппаратуру на выдачу результатов измерений в протоколе NMEA.

8.3.2.4 Осуществить запись NMEA сообщений с частотой 1 сообщение в 1 с в абсолютном режиме работы аппаратуры в течение 120 минут.

8.3.2.5 Выполнить действия п.п. 8.3.1.5 – 8.3.1.11.

8.3.2.6 Результаты поверки считать положительными, если значения погрешности (по уровню вероятности 0,997) определения координат находятся в границах ± 15 м, и значения погрешности (по уровню вероятности 0,997) определения скорости находятся в границах ± 7 см/с.

9

ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 При положительных результатах поверки аппаратуры выдается свидетельство установленной формы.

9.2 На обратной стороне свидетельства о поверке записывают результаты поверки.

9.3 В случае отрицательных результатов поверки поверяемая аппаратура к дальнейшему применению не допускается. На такую аппаратуру выдается извещение о непригодности к дальнейшей эксплуатации с указанием причин забракования.

Начальник отдела № 84



А.М. Каверин