

УТВЕРЖДАЮ



Генеральный директор  
ООО «Автопрогресс-М»

*[Handwritten signature]*

А.С. Никитин

« 13 » 01 2016 г.

АППАРАТУРА ГЕОДЕЗИЧЕСКАЯ СПУТНИКОВАЯ  
NV08C-RTK  
NVS-RTK  
NVS-RTK-M

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ  
МП АПМ 78-15

*л.р.64227-16*

Настоящая методика поверки распространяется на аппаратуру геодезическую спутниковую NV08C-RTK, NVS-RTK, NVS-RTK-M, производства ООО «НВС Навигационные Технологии», г. Москва (далее – аппаратура) и устанавливает методику ее первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками - 1 год.

## 1. Операции поверки

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

Таблица 1

№ п/п	Наименование операции	№ пункта документа по поверке	Проведение операций при	
			первичной поверке	периодической поверке
1	Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2	Опробование	7.2	Да	Да
2.1	Идентификация программного обеспечения	7.2.1	Да	Да
3	Определение метрологических характеристик:	7.3	Да	Да
3.1	Определение абсолютной погрешности измерений расстояний (при доверительной вероятности 0,95) в режиме «Статика»	7.3.1		
3.2	Определение абсолютной погрешности измерений расстояний (при доверительной вероятности 0,95) в режиме «Кинематика в реальном времени» (RTK)	7.3.2		
3.3	Определение абсолютной погрешности измерений расстояний (при доверительной вероятности 0,95) в режиме «Дифференциальный кодовый» (DGPS)	7.3.3		
3.4	Определение абсолютной погрешности измерений координат (при доверительной вероятности 0,95) в режиме «Навигация»	7.3.4		
3.5	Определение абсолютной погрешности измерений координат (при доверительной вероятности 0,95) в режиме «Навигация с дифференциальными поправками» (SBAS)	7.3.5		

## 2. Средства поверки

При проведении поверки должны применяться эталоны и вспомогательные средства, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

№ пункта документа по поверке	Наименование эталонов, вспомогательных средств поверки и их основные метрологические и технические характеристики
7.3.1	Фазовый светодальномер (тахеометр электронный), 1 разряд ГОСТ Р 8.750-2011
7.3.2	
7.3.3	
7.3.4	Имитатор сигналов СН-3803М, 1 разряд ГОСТ Р 8.750-2011
7.3.5	

Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с точностью, удовлетворяющей требованиям настоящей методики поверки.

### 3. Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы на аппаратуру, имеющие достаточные знания и опыт работы с нею.

### 4. Требования безопасности

При проведении поверки, меры безопасности должны соответствовать требованиям по технике безопасности согласно эксплуатационной документации на аппаратуру и поверочное оборудование, правилам по технике безопасности, действующим на месте проведения поверки и правилам по технике безопасности при производстве топографо-геодезических работ ПТБ-88.

### 5. Условия поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия измерений:

- температура окружающей среды, °С .....  $20 \pm 15$ ;
- относительная влажность воздуха, % ..... не более 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) ..... 84,0..106,7 (630..800);
- измерения должны проводиться при отсутствии осадков и порывов ветра.

### 6. Подготовка к поверке

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверить наличие действующих свидетельств о поверке на средства поверки;
- аппаратуру и средства поверки привести в рабочее состояние в соответствии с их эксплуатационной документацией;
- аппаратура должна быть установлена на специальных основаниях (фундаментах) или штативах, не подвергающихся механическим (вибрация, деформация, сдвиги) и температурным воздействиям.

## 7 Проведение поверки

### 7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие аппаратуры следующим требованиям:

- отсутствие коррозии, механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные и метрологические характеристики;
- наличие маркировки и комплектности согласно требованиям эксплуатационной документации на аппаратуру.

## 7.2 Опробование

При опробовании должно быть установлено соответствие аппаратуры следующим требованиям:

- отсутствие качки и смещений неподвижно соединенных деталей и элементов;
- правильность взаимодействия с комплектом принадлежностей;
- работоспособность всех функциональных режимов.

### 7.2.1 Идентификация программного обеспечения

Идентификацию программного обеспечения (ПО) следует проводить по следующему алгоритму:

#### Алгоритм методики подтверждения соответствия ПО Storegis:

7.2.1 Включить компьютер с установленным ПО “Storegis”;

7.2.2 Запустить программу “Storegis”;

7.2.3 В заголовке открывшегося окна прочитать наименование и номер версии ПО “Storegis”:



Рисунок 1.

7.2.4 Для определения контрольной суммы открыть в браузере исходный файл ПО “Storegis” - «Storegis.exe» по адресу (по умолчанию):

C:\NV08C-RTK\Storegis\

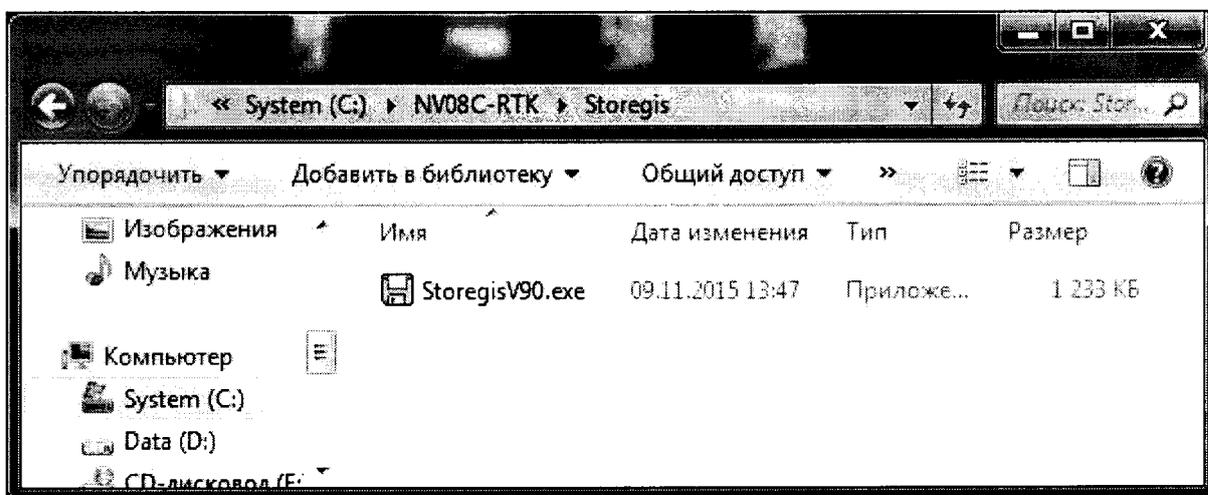


Рисунок 2.

7.2.5 Открыть меню «Свойства» файла и во вкладке «Хеш-суммы файлов» проконтролировать контрольную сумму вычисленную по алгоритму CRC32.

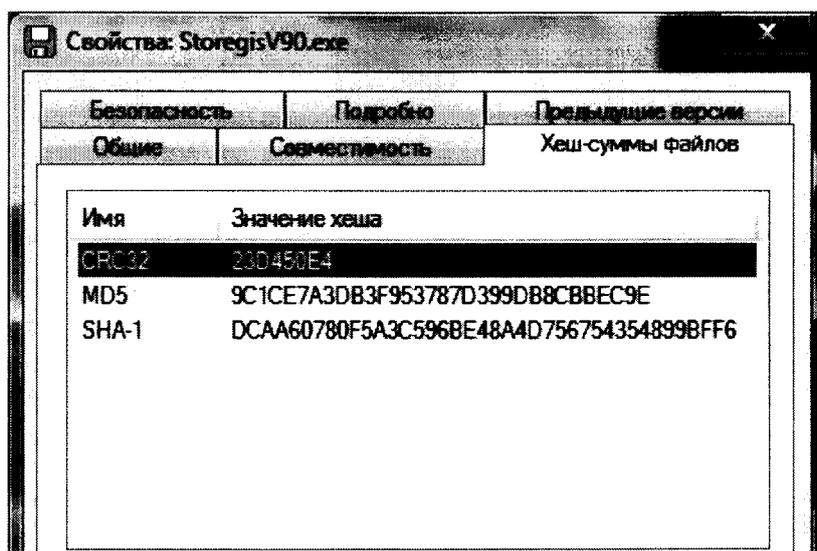


Рисунок 3.

Определенные идентификационные данные должны соответствовать данным, приведенным в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационное наименование ПО	Storegis
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	9.0
Цифровой идентификатор ПО	23D450E4
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32

### 7.3 Определение метрологических характеристик

#### 7.3.1 Определение абсолютной погрешности измерений расстояний (при доверительной вероятности 0,95) в режиме «Статика»

Абсолютная погрешность измерений расстояний (при доверительной вероятности 0,95) в режиме «Статика» определяется путем многократных измерений (не менее 5) двух контрольных линий, действительные длины которых расположены в диапазоне (0,5-1,5) км и определены электронным тахеометром 1 разряда. Измерения следует выполнять в соответствии с руководством по эксплуатации. Абсолютная погрешность измерения каждой линии вычисляется как сумма систематической и случайной погрешности по выражению:

$$\Delta L_j = \left( \frac{\sum_{i=1}^n L_{j_i}}{n_j} - L_{j_0} \right) \pm 2 \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \left( L_{j_i} - \frac{\sum_{i=1}^n L_{j_i}}{n_j} \right)^2}{n_j - 1}}, \text{ где}$$

$\Delta L_j$  - погрешность измерений j линии;

$L_{j_0}$  - эталонное значение j линии;

$L_{j_i}$  - измеренное аппаратурой значение j линии i измерением;

$n_j$  - число измерений j линии.

Абсолютная погрешность измерений расстояний в режиме «Статика» при доверительной вероятности 0,95 не должна превышать значений, приведенных в приложении к настоящей методике поверке.

### 7.3.2 Определение абсолютной погрешности измерений расстояний (при доверительной вероятности 0,95) в режиме «Кинематика в реальном времени» (RTK)

Абсолютная погрешность измерений расстояний (при доверительной вероятности 0,95) в режиме «Кинематика в реальном времени» (RTK) определяется не менее 10-и кратным измерением контрольной линии, действительная длина которой расположена в диапазоне (0,5-1,5) км и определена тахеометром электронным 1 разряда. Измерения следует выполнять в соответствии с руководством по эксплуатации. Абсолютная погрешность измерения контрольной линии вычисляется как сумма систематической и случайной погрешности по выражению:

$$\Delta L = \left( \frac{\sum_{i=1}^n L_i}{n} - L_0 \right) \pm 2 \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (L_i - \frac{\sum_{i=1}^n L_i}{n})^2}{n-1}}, \text{ где}$$

$\Delta L$  - погрешность измерений контрольной линии;

$L_0$  - эталонное значение контрольной линии;

$L_i$  - измеренное аппаратурой значение контрольной линии  $i$  измерением;

$n$  - число измерений контрольной линии.

Абсолютная погрешность измерений расстояний в режиме «Кинематика в реальном времени» (RTK) при доверительной вероятности 0,95 не должна превышать значений, приведенных в приложении к настоящей методике поверке.

### 7.3.3 Определение абсолютной погрешности измерений расстояний (при доверительной вероятности 0,95) в режиме «Дифференциальный кодový» (DGPS)

Абсолютная погрешность измерений расстояний (при доверительной вероятности 0,95) в режиме «Дифференциальный кодový» (DGPS) определяется в соответствии с п.п. 7.3.1 настоящей методики поверки.

Абсолютная погрешность измерений расстояний в режиме «Дифференциальный кодový» (DGPS) при доверительной вероятности 0,95 не должна превышать значений, приведенных в приложении к настоящей методике поверке.

### 7.3.4 Определение абсолютной погрешности измерений координат (при доверительной вероятности 0,95) в режиме «Навигация»

Абсолютная погрешность измерений координат (при доверительной вероятности 0,95) в режиме «Навигация» определяется (при геометрическом факторе точности PDOP не более 3) с помощью имитатора сигналов космических навигационных систем ГЛОНАСС/GPS. Измерения следует выполнять в соответствии с руководством по эксплуатации при моделировании имитатором сигналов условий (сценария) неподвижности аппаратуры. Абсолютная погрешность измерения вычисляется как сумма систематической и случайной погрешности по выражению:

$$\Delta_{X,Y,H} = \left( \frac{\sum_{i=1}^n S_{i_{X,Y,H}}}{n_{X,Y,H}} - S_{0_{X,Y,H}} \right) \pm 2 \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (S_{i_{X,Y,H}} - \frac{\sum_{i=1}^n S_{i_{X,Y,H}}}{n_{X,Y,H}})^2}{n-1}}, \text{ где}$$

$\Delta_{X,Y,H}$  - погрешность измерений координат X, Y, H;

$S_{0X,Y,H}$  - эталонные значения координат X, Y, H задаваемые имитатором сигналов;

$S_{iX,Y,H}$  - измеренные аппаратурой значения координат X, Y, H;

$n_{X,Y,H}$  - число измерений координат X, Y, H.

Примечание.

X, Y - прямоугольные координаты полученные преобразованием сферических координат (широта, долгота,) по алгоритму ГОСТ Р 51794-2001 «Системы координат. Методы преобразований координат определяемых точек»

Абсолютная погрешность измерений координат в режиме «Навигация» при доверительной вероятности 0,95 не должна превышать значений, приведенных в приложении к настоящей методике поверке.

### **7.3.5 Определение погрешности измерений координат (при доверительной вероятности 0,95) в режиме «Навигация с дифференциальными поправками» (SBAS)**

Абсолютная погрешность измерений координат (при доверительной вероятности 0,95) в режиме «Навигация с дифференциальными поправками» (SBAS) определяется в соответствии с п.п. 7.3.4 настоящей методики поверки.

Абсолютная погрешность измерений в режиме «Навигация с дифференциальными поправками» (SBAS) не должна превышать значений, приведенных в приложении к настоящей методике поверке.

## **8. Оформление результатов поверки**

8.1 Положительные результаты поверки аппаратуры геодезической спутниковой NV08C-RTK, NVS-RTK, NVS-RTK-M оформляют свидетельством о поверке в соответствии с Приказом Минпромторга №1815 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки и (или) поверительного клейма.

8.2 При несоответствии результатов поверки требованиям любого из пунктов настоящей методики аппаратуру к дальнейшей эксплуатации не допускают и выдают извещение о непригодности в соответствии с Приказом Минпромторга №1815. В извещении указывают причину непригодности и приводят указание о направлении аппаратуры в ремонт или невозможности их дальнейшего использования.

Начальник отдела координации работ  
по обеспечению единства измерений  
ООО «Автопрогресс-М»



Лапшинов В.А.

## Приложение

Наименование характеристики	Значение характеристики
Тип приемника	Одночастотный
Количество каналов	32
Принимаемые сигналы от навигационных систем	ГЛОНАСС GPS
Режимы измерений	«Статика» «Кинематика в реальном времени (RTK)» «Дифференциальный кодовый (DGPS)» «Навигация» «Навигация с дифференц. поправками (SBAS)»
Тип антенны	Внешняя ГЛОНАСС/GPS
Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояний (при доверительной вероятности 0,95) в режиме «Статика», мм: <ul style="list-style-type: none"> <li>• в плане</li> <li>• по высоте</li> </ul>	$\pm (10 + 1 \times 10^{-6} \times D)$ $\pm (14 + 1 \times 10^{-6} \times D)$ <p>где D – измеряемое расстояние, мм</p>
Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояний (при доверительной вероятности 0,95) в режиме «Кинематика в реальном времени» (RTK), мм: <ul style="list-style-type: none"> <li>• в плане</li> <li>• по высоте</li> </ul>	$\pm (20 + 2 \times 10^{-6} \times D)$ $\pm (40 + 2 \times 10^{-6} \times D)$ <p>где D – измеряемое расстояние, мм</p>
Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояний (при доверительной вероятности 0,95) в режиме (DGPS), м: <ul style="list-style-type: none"> <li>• в плане</li> <li>• по высоте</li> </ul>	$\pm 0,6$ $\pm 0,6$
Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений координат (при доверительной вероятности 0,95) в режиме «Навигация», м: <ul style="list-style-type: none"> <li>• в плане</li> <li>• по высоте</li> </ul>	$\pm 3,0$ $\pm 3,0$
Границы допускаемой абсолютной погрешности измерений координат (при доверительной вероятности 0,95) «Навигация с дифференциальными поправками» (SBAS), м: <ul style="list-style-type: none"> <li>• в плане</li> <li>• по высоте</li> </ul>	$\pm 2,0$ $\pm 2,0$
Диапазон рабочих температур, °С	от минус 40 до плюс 80

Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более: <ul style="list-style-type: none"> <li>• NV08C-RTK</li> <li>• NVS-RTK</li> <li>• NVS-RTK-M</li> </ul>	71,0×46,0×8,1 109,5×82,0×32,0 117,0×120,0×42,0
Масса, кг, не более: <ul style="list-style-type: none"> <li>• NV08C-RTK</li> <li>• NVS-RTK</li> <li>• NVS-RTK-M</li> </ul>	0,05 0,22 0,34