

**СОГЛАСОВАНО**

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



\_\_\_\_\_  
**А.Н. Щипунов**

\_\_\_\_\_  
**12 2023 г.**

## **ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Системы программно-аппаратные управляющие ПАУК**

**Методика поверки**

**МП 651-23-044**

**2023 г**

## 1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на системы программно-аппаратные управляющие ПАУК (далее – системы), изготавливаемые ООО «САЙБЕРРИ», г. Москва, и устанавливает методику, порядок и содержание их первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки обеспечена прослеживаемость к ГЭТ 1-2022, по государственной поверочной схеме для средств измерений времени и частоты, утвержденной приказом Росстандарта № 2360 от 26.09.2022, ГЭТ 199-2018 по государственной поверочной схеме для координатно-временных средств измерений, утвержденной приказом Росстандарта № 2831 от 29.12.2018.

1.3 При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется метод непосредственного сравнения результата измерения поверяемого средства измерений со значением, определенным эталоном.

1.4 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Подтверждаемые метрологические требования

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений скорости движения ТС, км/ч: - при измерении в зоне контроля радиолокационным методом * - при измерении в зоне контроля по видеокадрам - при измерении на контролируемом участке дороги	от 1 до 350 от 0 до 350 от 0 до 350
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС, км/ч: - при измерении в зоне контроля радиолокационным методом * - при измерении в зоне контроля по видеокадрам - при измерении на контролируемом участке дороги	±1 ±1 ±1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени систем с национальной шкалой координированного времени UTC(SU), мкс	±3
Доверительные границы абсолютной погрешности определения координат местоположения систем в плане (при доверительной вероятности 0,95 и геометрическом факторе PDOP не более 3), м: ** - в автономном режиме - в режиме «Кинематика в реальном времени (RTK)» ***	±3 ±1,5
<p>* - если система оснащена блоком радиолокационным;</p> <p>** - метрологическая характеристика определена по сигналам от спутников GPS и ГЛОНАСС, принимаемых одновременно;</p> <p>*** - режим обеспечивается при:</p> <p>- работе по сигналам L1OF, L2OF ГЛОНАСС; L1C/A, L2C, L5I+Q GPS; E1B+C Galileo; B1I, B2I BeiDou одновременно;</p> <p>- использовании дифференциальных поправок формата RTCM версии 3.2 от поверенной базовой станции, расположенной на удалении не более 70 км</p>	

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 - Операции проведения поверки



Наименование операций	Номер пункта методики	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр средства измерений	7	да	да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	да	да
Проверка программного обеспечения средства измерений	9	да	да
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям			
- определение абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени систем с национальной шкалой координированного времени UTC(SU)	10.1	да	да
- определение доверительных границ абсолютной погрешности определения координат местоположения систем в плане (при доверительной вероятности 0,95 и геометрическом факторе PDOP не более 3) в автономном режиме	10.2	да	да
- определение доверительных границ абсолютной погрешности определения координат местоположения систем в плане (при доверительной вероятности 0,95 и геометрическом факторе PDOP не более 3) в режиме «Кинематика в реальном времени (RTK)»	10.3	да	да
- определение диапазона и погрешности измерений скорости движения ТС по видеокадрам в зоне контроля	10.4	да	да
- определение диапазона и погрешности измерений скорости движения ТС радиолокационным методом в зоне контроля	10.5	да	да
- определение диапазона, погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке дороги	10.6	да	да
Оформление результатов поверки	11	да	да

2.2 Объем периодической поверки определяется исходя из измерительных задач, решаемых системой. Метрологические характеристики, определенные в пп. 10.1, 10.2, поверяются в обязательном порядке.

2.3 При поверке допускается проведение поверки меньшего числа измеряемых величин, которые используются при эксплуатации по соответствующим пунктам настоящей методики поверки. Соответствующая запись должна быть сделана на основании решения эксплуатирующей организации в эксплуатационных документах и сведениях о результатах



поверки, передаваемых в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

2.4 Для системы, применяемой для измерения скорости движения ТС по видеокдрам в зоне контроля в случае изменения схем монтажа, а также изменения местоположения системы, производится внеочередная поверка в объеме периодической поверки.

2.5 Поверка по пп. 10.4, 10.6 осуществляется только по месту эксплуатации системы.

2.6 При получении отрицательных результатов поверки по любому пункту таблицы 2, поверка прекращается и система признаётся непригодной к применению.

### **3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ**

3.1 Средства поверки системы должны быть подготовлены к работе в соответствии с руководствами по эксплуатации.

3.2 Условия проведения поверки должны соответствовать требованиям эксплуатационной документации поверяемого средства измерений, требованиям правил содержания и применения применяемых для поверки эталонов и требованиям эксплуатационных документов применяемых для поверки средств измерений и вспомогательных технических средств.

3.3 Поверка производится аккредитованными организациями в установленном порядке.

### **4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ**

4.1 К проведению поверки допускаются лица с высшим или средним техническим образованием, аттестованные в качестве поверителей в области радиотехнических средств измерений и изучившие настоящую методику, документацию на систему и эксплуатационную документацию на используемые средства поверки.

## **5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ**

5.1 Для поверки применять средства поверки, приведенные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 10 Определение метрологических характеристик	Средства измерений, предназначенные для воспроизведения единиц времени и шкалы времени, синхронизированных по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS с абсолютной погрешностью синхронизации шкалы времени выходного сигнала частотой 1 Гц (1 PPS) относительно шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS не более 1 мкс; Средства измерений, предназначенные для воспроизведения координат	Рабочий эталон 5-го разряда по ГПС для средств измерений времени и частоты, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 № 2360 Источники первичного точного времени УКУС-ПИ 02ДМ, рег. № 60738-15  Комплекс эталонный формирования и измерения



Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	<p>потребителя ГНСС в системах координат WGS-84, ПЗ-90.11, ГСК-2011 с пределом допускаемой погрешности воспроизведения не более 0,5 м;</p> <p>Средства измерений, предназначенные для измерений координат с абсолютной погрешностью определения координат (при доверительной вероятности не менее 0,997) не более 1,2 м;</p> <p>Средства измерений, предназначенные для измерений скорости потребителя с пределами допускаемой инструментальной погрешности измерения скорости не более <math>\pm 0,1</math> м/с;</p> <p>Средства измерений, предназначенные для имитации и воспроизведения скорости движения транспортных средств в диапазоне скоростей от 1 до 350 км/ч с абсолютной погрешностью имитации скорости не более 0,3 км/ч;</p> <p>Средства измерений, предназначенные для измерений длины пройденного пути от 1,0 до 999,9 м; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины пройденного пути не более <math>\pm 1</math> м;</p> <p>Средства измерений, предназначенные для измерений для измерений и периода и разности периодов следования импульсов, полоса пропускания 500 МГц, диапазон значений коэффициента развертки от 1 нс/дел до 50 с/дел</p>	<p>радионавигационных параметров ЭФИР, рег. № 82567-21, рабочий эталон 1-го разряда (Приказ Росстандарта от 29.12.2018 № 2831)</p> <p>GNSS-приемники спутниковые геодезические многочастотные GCX3, рег. № 68539-17</p> <p>Аппаратура навигационно-временная потребителей глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS/GALILEO/SBAS NV08C-MCM, NV08C-CSM, рег. № 52614-13</p> <p>Имитаторы параметров движения транспортных средств «САПСАН 3М» литера 2, рег. № 73015-18</p> <p>Курвиметр дорожный КП-230 РДТ, рег. № 51836-12</p> <p>Осциллограф цифровой запоминающий С8-205/4, рег. № 64767-16</p>
Вспомогательные средства поверки		
п. 3 Контроль условий поверки	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне	Термометры сопротивления платиновые вибропрочные

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
пп. 8 - 10	измерений от -60 до +65 °С, абсолютная погрешность не более 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 0 до 98 % с погрешностью не более 2 %; Индикатор времени с точностью отображения времени до 0,0001 с; Средства измерений расстояний в диапазоне до 1000 мм, абсолютная погрешность не более $\pm 0,5$ мм; Компьютер (далее - ПК)	эталонные ПТСВ, рег.№ 23040-14 Измерители влажности и температуры ИВТМ-7, рег. № 15500-12 Индикатор времени «ИВ-1» Линейка измерительная металлическая ГОСТ427-75 Переносной компьютер типа «Ноутбук»
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

## 6 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать:

- требования по технике безопасности, указанные в эксплуатационной документации (далее - ЭД) на используемые средства поверки;
- правила по технике безопасности, действующие на месте поверки.

## 7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При внешнем осмотре системы установить:

- комплектность средства измерений и наличие маркировки (заводской номер, тип) путём сличения с ЭД на средство измерений, наличие поясняющих надписей;
- целостность пломб, разъемов и внешних соединительных кабелей;
- отсутствие коррозии, механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные и метрологические характеристики.

7.2 Результаты поверки по разделу 7 считать положительными, если результаты внешнего осмотра удовлетворяют п. 7.1.

## 8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Подготовить систему к работе в соответствии с Руководством по эксплуатации.

8.2 Проверить включение электропитания системы. Включить и выполнить операции по запуску программного обеспечения систем согласно Руководства по эксплуатации.

8.3 Убедиться, что видеокамеры из состава системы находится в рабочем состоянии и с них передается изображение с наложенным значением текущего времени и координат системы.



8.4 Убедиться, что система работает по сигналам ГЛОНАСС/GPS/Galileo/Beidou одновременно (информация содержится в строках \$XXGSV NMEA протокола, где XX: GN-ГЛОНАСС, GP-GPS, GA-Galileo, BD-Beidou).

8.5 Результаты поверки по разделу 8 считать положительными, если система удовлетворяет выше перечисленным требованиям. При получении отрицательных результатов дальнейшее проведение поверки прекращают.

## 9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Используя интерфейс программного обеспечения (далее – ПО) получить идентификационные данные (признаки) ПО.

Результаты поверки по разделу 9 считать положительными, если идентификационные данные (признаки) ПО соответствуют приведенным в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Spider
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	8cbd205f457fa11e81526b43ab2c0f52

## 10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

### 10.1 Определение абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени систем с национальной шкалой координированного времени UTC(SU)

Испытание проводится в 2 этапа.

Этап 1 – подтверждение тождественности секундных импульсов 1 Гц (1 PPS).

Критерием тождественности секундных импульсов 1 Гц (1 PPS) является сходимость результатов сравнений внутренней шкалы времени системы с национальной шкалой координированного времени UTC(SU), отображенных на кадре в пределах менее  $\pm 0,5$  с, полученных при корректном отображении календарной даты.

10.1.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 1.

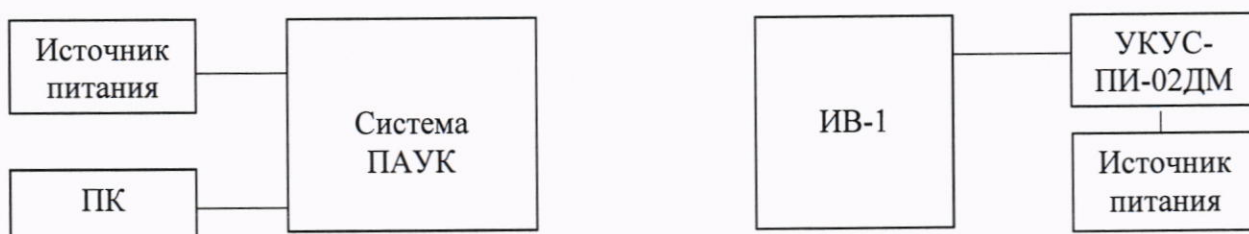


Рисунок 1 – Схема проведения измерений

10.1.2 Обеспечить максимальную радиовидимость сигналов навигационных космических аппаратов ГЛОНАСС и GPS в небесной полусфере. В соответствии с ЭД на систему и УКУС-ПИ 02ДМ подготовить их к работе.

10.1.3 В течение 3 часов системой сделать 10 фотографий индикатора времени «ИБ-1», в

соответствии с рисунком 2.

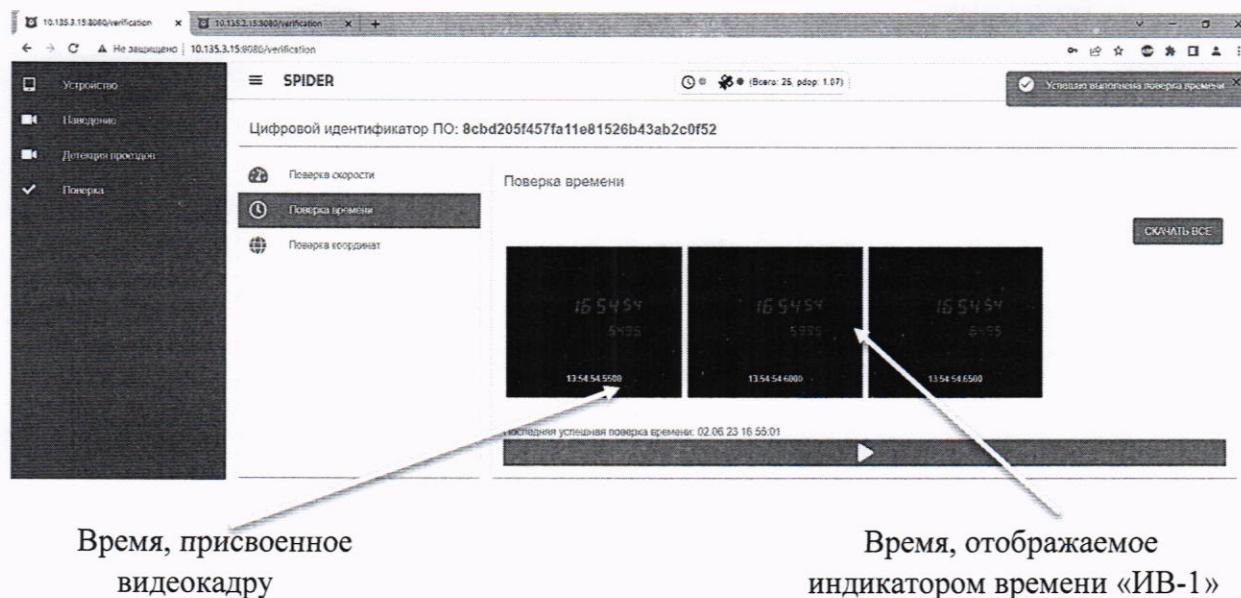


Рисунок 2 – Пример кадра с изображением «ИБ-1»

10.1.4 Для каждой из фотографий сравнить значение шкалы времени системы  $T_{фк}$  и значение национальной шкалой координированного времени UTC(SU)  $T_z$  (времени, установленного на «ИБ-1»). Определить значение  $\Delta T$  как разницу между значениями шкал по формуле (с учетом поясного времени):

$$\Delta T = T_{фк} - T_z$$

10.1.5 Результаты поверки по 1 этапу п.10.1 считать положительными, если для всех проведенных измерений, полученные значения удовлетворяют критерию тождественности секундных импульсов 1 Гц (1 PPS).

Этап 2 - определение смещения внутренней шкалы времени системы относительно национальной шкалы координированного времени UTC(SU) в пределах сходимости секундных импульсов 1 Гц (1 PPS).

10.1.6 Собрать схему в соответствии с рисунком 3.

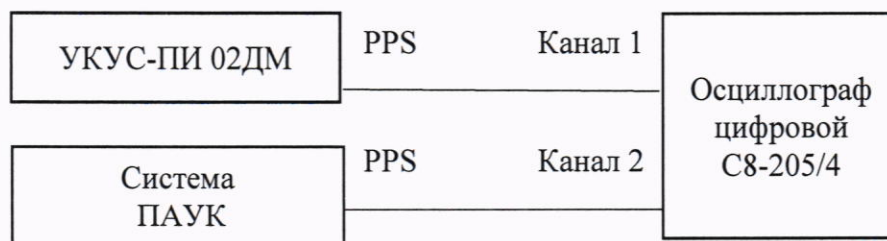


Рисунок 3 – Схема проведения испытаний

10.1.7 Убедиться, что система и УКУС-ПИ 02ДМ синхронизированы с национальной шкалой координированного времени UTC(SU).

10.1.8 Настроить осциллограф:



10.1.8.1 Установить коэффициенты горизонтального отклонения 1 вольт/деление для обоих каналов осциллографа.

10.1.8.2 Установить типы входов «постоянный ток» (DC).

10.1.8.3 Установить развертку 1 мс/деление.

10.1.8.4 Установить тип синхронизации «автоматическая», «по переднему фронту», «источник канал 1».

10.1.9 Определить абсолютную погрешность синхронизации внутренней шкалы времени системы с национальной шкалой координированного времени UTC(SU) как разность между передними фронтами импульсов 1 Гц (1PPS).

10.1.10 Результаты поверки по п. 10.1 считать положительными, если абсолютная погрешность синхронизации внутренней шкалы времени систем к национальной шкалой координированного времени UTC(SU) находится в пределах  $\pm 3$  мкс.

## **10.2 Определение доверительных границ абсолютной погрешности определения координат местоположения систем в плане (при доверительной вероятности 0,95 и геометрическом факторе PDOP не более 3) в автономном режиме**

10.2.1 Обеспечить максимальную радиовидимость сигналов навигационных космических аппаратов в небесной полусфере. Перед проведением измерений не менее чем на 30 мин. запустить систему. В соответствии с РЭ системы установить автономный режим определения координат.

10.2.2 С помощью геодезического приемника определить значения широты и долготы (L и B) расположения системы, разместив антенну геодезического приемника рядом с системой (на расстоянии  $10 \pm 2$  см). Расстояние контролируется линейкой.

10.2.3 Произвести запись измерительной информации в течение 5 мин. не менее 100 измерений координат с помощью системы и геодезического приемника.

10.2.4 Определить абсолютную погрешность определения координаты B (широта) для строк, в которых значение  $PDOP \leq 3$ , по формуле:

$$\Delta B_i = B_i - B_{ref},$$

где  $\Delta B_i$  – абсолютная погрешность определения широты, градус единицы плоского угла (далее-градус);

$B_{ref}$  – значение широты, измеренное системой в i-ый момент времени, градус;

$B_i$  – значение широты, измеренное геодезическим приемником B в i-й момент времени, градус.

Аналогичным образом определить абсолютную погрешность определения координаты L (долгота).

10.2.5 Перевести значения абсолютных погрешностей в метры по формулам:

- для широты:

$$\Delta B'_i = \frac{\Delta B_i \cdot \pi}{180} \cdot \frac{a \cdot (1 - e^2)}{\sqrt{(1 - e^2 \cdot \sin^2 B_{ref})^3}}$$

- для долготы:

$$\Delta L'_i = \frac{\Delta L_i \cdot \pi}{180} \cdot \frac{a \cdot \cos B_{ref}}{\sqrt{1 - e^2 \cdot \sin^2 B_{ref}}},$$

где  $\Delta B_i$ ,  $\Delta L_i$  — абсолютная погрешность определения широты и долготы в  $i$ -ый момент времени, градус;

$a$  — большая полуось общеземного эллипсоида (WGS-84:  $a = 6378137$  м);

$e$  — эксцентриситет общеземного эллипсоида (WGS-84:  $e^2 = 0,00669437999$ );

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

10.2.6 Рассчитать математическое ожидание абсолютной погрешности определения широты по формуле:

$$M_B = \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N \Delta B_i$$

Аналогичным образом рассчитать систематическую погрешность определения долготы.

10.2.7 Определить среднее квадратическое отклонение (СКО) результата определения широты по формуле:

$$\sigma_B = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (\Delta B_i - M_B)^2}{N-1}}.$$

Аналогичным образом определить СКО результата определения долготы.

10.2.8 Определить абсолютную погрешность (при доверительной вероятности 0,95 и геометрическом факторе PDOP не более 3) определения координат местоположения системы в плане по формуле:

$$\Pi_p = \pm \left( \sqrt{M_B^2 + M_L^2} + 2 \cdot \sqrt{\sigma_B^2 + \sigma_L^2} \right)$$

10.2.9 Результаты поверки по п. 10.2 считать положительными, если значения абсолютной погрешности определения координат местоположения систем в плане (при доверительной вероятности 0,95 и геометрическом факторе PDOP не более 3) в автономном режиме находится в пределах  $\pm 3$  м.

**10.3 Определение доверительных границ абсолютной погрешности определения координат местоположения систем в плане (при доверительной вероятности 0,95 и геометрическом факторе PDOP не более 3) в режиме «Кинематика в реальном времени (RTK)»**

10.3.1 Разместить антенну геодезического приемника на расстоянии не более 10 см от антенны поверяемой системы. Расстояние между антеннами контролировать линейкой.

10.3.2 С помощью геодезического приемника определить действительные значения широты  $B_0$  и долготы  $L_0$  координат места расположения фазового центра антенны системы в плане по документу «Методика измерений координат местоположения пункта геодезического», регистрационный номер ФР.1.27.2016.22681 в Федеральном информационном фонде по



обеспечению единства измерений (абсолютная погрешность определения координат местоположения по методике не должна превышать 0,7 м).

10.3.3 Провести запись координат местоположения (широта, долгота), измеренных системой, согласно РЭ в течение 5 мин с частотой 1 сообщение в 1 с.

10.3.4 Выбрать из измеренных значений координат местоположения (широта, долгота) не менее 100 строк измерительной информации с геометрическим фактором PDOP не более 3 (информация содержится в строке GSA NMEA протокола), тип решения – 4 (фиксированный RTK) (информация содержится в строке GGA NMEA протокола).

10.3.5 Произвести операции по 10.2.4 – 10.2.8

10.3.6 Результаты поверки по п. 10.3 считать положительными, если значения абсолютной погрешности определения координат местоположения систем в плане (при доверительной вероятности 0,95 и геометрическом факторе PDOP не более 3) в режиме «Кинематика в реальном времени (RTK)» находится в пределах  $\pm 1,5$  м.

#### **10.4 Определение диапазона и погрешности измерений скорости движения ТС по видеокадрам в зоне контроля**

10.4.1 Разместить систему на опоре. Настроить систему в соответствии с руководством по эксплуатации.

10.4.2 Подключить навигационный приемник к переносному компьютеру (ПК) с установленным программным обеспечением (ПО) для записи данных в файл этого приемника, и разместить их в ТС.

10.4.3 Установить частоту выдачи данных навигационным приемником (темп решения) 10 Гц. Начать запись данных с навигационного приемника.

10.4.4 Разместить ТС в зоне контроля системы, остановить ТС и заглушить двигатель. Измерить системами значение скорости неподвижного ТС. Зафиксировать измеренное системами значение скорости.

10.4.5 Проехать на ТС зону контроля системы не менее 5 раз с разными скоростями, при этом две скорости должны быть минимально и максимально возможными на данном участке.

*Примечание - Рекомендуется выбирать минимально и максимально возможные скорости движения ТС основываясь, в первую очередь, на обеспечении безопасности участников движения во время поверки.*

10.4.6 На месте проведения поверки, получить данные с системы. Определить время фиксации и скорость ТС для всех проездов.

10.4.7 Остановить запись данных с навигационного приемника. Выбрать из записанных данных с навигационного приемника данные, соответствующие моментам времени, зафиксированных системами, для всех измерений.

10.4.8 Рассчитать значение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в диапазоне от 0 до 350 км/ч включительно, для каждого измерения рассчитать по формуле:

$$\Delta V_i = V_i - V_{эi}$$

где  $V_i$  – значение скорости движения ТС, измеренное системой для  $i$ -го проезда, выраженное в км/ч;

$V_{эi}$  – значение скорости движения ТС, измеренное с применением навигационного приемника, выраженное в км/ч.



10.4.9 Результаты поверки по п. 10.4 считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений скорости ТС в зоне контроля по видеокадрам для скоростей от 0 до 350 км/ч включительно для всех измерений находятся в пределах  $\pm 1$  км/ч.

### **10.5 Определение диапазона и погрешности измерений скорости движения ТС радиолокационным методом в зоне контроля**

10.5.1 Подготовить систему к работе в соответствии с РЭ.

10.5.2 Разместить в зоне видимости системы на расстоянии от 0,5 до 50 м имитатор скорости.

10.5.3 Установить значения имитируемой скорости 1 км/ч.

10.5.4 Зафиксировать измеренное системой значение скорости.

10.5.5 Рассчитать абсолютную погрешность измерения скорости ТС по формуле:

$$\Delta V_i = V_{ki} - V_{эi}$$

где  $V_{эi}$  – имитируемая скорость движения ТС, км/ч;

$V_{ki}$  – скорость ТС, измеренная системой при имитируемой скорости  $V_{эi}$ , км/ч.

10.5.6 Повторить измерение скорости для ряда имитируемых скоростей 20, 70, 90, 120, 150, 200, 250, 300, 350 км/ч.

10.5.7 Результаты поверки по п. 10.5 считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений скорости ТС в зоне контроля радиолокационным методом для скоростей от 1 до 350 км/ч включительно находятся в пределах  $\pm 1$  км/ч.

### **10.6 Определение диапазона, погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке дороги**

Разместить образцы систем на двух опорах, образующих прямолинейный контролируемый участок.

10.6.1 Настроить системы в соответствии с руководством по эксплуатации.

10.6.2 Подключить навигационный приемник к ПК с установленным ПО для записи данных в файл с этого приемника, и разместить их в ТС.

10.6.3 Установить частоту выдачи данных навигационным приемником (темп решения) 10 Гц. Начать запись данных с навигационного приемника.

10.6.4 Проехать равномерно на ТС контролируемый участок не менее 5 раз с разными скоростями, при этом две скорости должны быть минимально и максимально возможными на данном участке.

*Примечание - Рекомендуется выбирать минимально и максимально возможные скорости движения ТС основываясь, в первую очередь, на обеспечении безопасности участников движения на контролируемом участке во время поверки.*

10.6.5 Остановить запись данных с навигационного приемника.

10.6.6 На месте проведения поверки, получить данные с систем. По данным с систем определить время фиксации ТС на въезде и выезде с контролируемого участка для всех проездов.

10.6.7 Выбрать из записанных данных с навигационного приемника данные, соответствующие интервалам времени нахождения ТС на контролируемом участке для всех проездов.

10.6.8 Для каждого из проездов определить скорость движения ТС на контролируемом



участке по данным с навигационного приемника по формуле:

$$V_{\Sigma i} = \frac{\sum_{j=1}^N V_j(i)}{N}$$

где  $V_{\Sigma i}$  – значение скорости на контролируемом участке по данным с навигационного приемника для  $i$ -го проезда, выраженное в км/ч;

$V_j(i)$  – значение мгновенной скорости по данным с навигационного приемника для  $i$ -го проезда, выраженное в км/ч;

$N$  – количество значений мгновенной скорости по данным с навигационного приемника для  $i$ -го проезда.

10.6.9 Для скоростей в диапазоне от 0 до 350 км/ч включительно рассчитать значение абсолютной погрешности измерений скорости ТС на контролируемом участке по формуле:

$$\Delta V_i = V_i - V_{\Sigma i}$$

где  $V_i$  – значение скорости на контролируемом участке, измеренное системами для  $i$ -го проезда, выраженное в км/ч;

$V_{\Sigma i}$  – значение скорости на контролируемом участке, измеренное навигационным приемником, выраженное в км/ч.

10.6.10 Результаты поверки по п. 10.6 считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений скорости ТС при измерении на контролируемом участке для скоростей от 0 до 350 км/ч включительно находятся в пределах  $\pm 1$  км/ч.

## 11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки системы подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца системы или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке и (или) в паспорт системы вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки, или выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

11.2 Результаты поверки оформить по установленной форме.

Начальник НИО-6 ФГУП «ВНИИФТРИ»

В.И. Добровольский