


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



  
\_\_\_\_\_ А.Н. Щипунов  
« 6 » \_\_\_\_\_ 03 2026г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**  
**СИСТЕМЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ**  
**«АЗИМУТ 5»**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 651-25-036**

**пгт. Менделеево**  
**2026 г.**

## 1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Настоящая методика применяется для поверки Систем измерительных программно-технических «Азимут 5» (далее - Система) всех исполнений, используемых в качестве рабочих средств измерений и устанавливает объем и методы первичной и периодических 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 от 26.09.2022 № 2360, ГЭТ 218-2022 по государственной поверочной схеме для координатно-временных средств измерений, утвержденной приказом Росстандарта от 07.06.2024 № 1374 и локальной поверочной схеме для средств измерения скорости движения транспортных средств (далее - ТС).

1.3 Для определения метрологических характеристик поверяемой Системы используется метод прямых измерений.

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

Таблица 1 – Подтверждаемые метрологические требования

| Наименование характеристики   | Значение  |
|---|---|
| <p>Диапазон измерений скорости движения ТС, км/ч:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– при измерении по видеокадрам в зоне контроля в стационарном варианте размещения (ВМ1, ВМ2, ТВДД1, ТВДД2, МБ1, МБ3, МБ5)</li> <li>– при измерении радиолокационным методом в зоне контроля в стационарном варианте размещения (МБ2, МБ4, МБ6), в передвижном и мобильном* варианте размещения (МБ2, МБ6)</li> <li>– при измерении на контролируемом участке в стационарном варианте размещения (все кроме ТВДД3)</li> </ul>   | <p>от 0 до 350 включ.</p> <p>от 0 до 350 включ.</p> <p>от 0 до 350 включ.</p> |
| <p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в диапазоне скоростей от 0 до 350 км/ч включ., км/ч:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) при измерении по видеокадрам в зоне контроля в стационарном варианте размещения (ВМ1, ВМ2, ТВДД1, ТВДД2, МБ1, МБ3, МБ5)</li> <li>б) при измерении радиолокационным методом в зоне контроля в стационарном варианте размещения (МБ2, МБ4, МБ6), в передвижном и мобильном* варианте размещения (МБ2, МБ6)</li> <li>в) при измерении на контролируемом участке в стационарном варианте размещения (все кроме ТВДД3)</li> </ul>  | <p>±1</p> <p>±1</p> <p>±1</p>   |
| <p>Пределы допускаемой погрешности измерений скорости движения ТС при измерении по видеокадрам в зоне контроля в стационарном варианте размещения (ТВДД2):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– абсолютной в диапазоне от 0 до 100 км/ч включ., км/ч</li> <li>– относительной в диапазоне св. 100 км/ч до 350 км/ч включ., %</li> </ul> <p>Пределы допускаемой инструментальной погрешности измерений скорости движения ТС в диапазоне скоростей от 0 до 350 км/ч включ. при измерении радиолокационным методом в зоне контроля в стационарном варианте размещения (МБ2, МБ4, МБ6), в передвижном и мобильном* варианте размещения (МБ2, МБ6), км/ч</p> | <p>±2</p> <p>±2</p> <p>±0,2</p>   |
| <p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности формирования шкалы времени относительно национальной шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС, нс</p>  | <p>±200</p>   |
| <p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности формирования шкалы времени относительно национальной шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по протоколу NTP, мс</p>  | <p>±200</p>   |

|  |               |
|--|---------------|
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности присвоения временной метки видеокадру Системы относительно национальной шкалой времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС, мс:<br>– ТВДД2, ТВДД3<br>– ВМ1, ВМ2, ТВДД1, МБ1, МБ2, МБ3, МБ4, МБ5, МБ6  | ±50<br>±1     |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности присвоения временной метки видеокадру Системы относительно национальной шкалой времени UTC(SU) в режиме синхронизации по протоколу NTP, мс  | ±200          |
| Границы допускаемой абсолютной инструментальной погрешности (по уровню вероятности 0,95) определения координат Системы в плане**, м:<br>– при стационарном (ВМ1, ВМ2, МБ1 – МБ6) или передвижном (МБ2, МБ6) варианте размещения Системы<br>– при мобильном варианте размещения Системы в диапазоне скоростей от 0 до 150 км/ч (МБ2, МБ6) | ±3<br>±3      |
| Диапазон измерений интервалов времени, с   | от 1 до 86400 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений интервалов времени, с   | ±1            |
| Диапазон измерений расстояния от ТВДД или моноблоков до ТС, м  | от 1 до 110   |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояния от ТВДД или моноблоков до ТС, м  | ±0,15         |
| * – максимальное значение скорости сближения при измерении скорости движения ТС в движении - 350 км/ч<br>** – метрологическая характеристика определена по сигналам от спутников GPS и ГЛОНАСС, принимаемых одновременно, при значениях PDOP ≤ 3   |               |

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 Для поверки Системы измерительной программно-технической «Азимут 5» должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

| Наименование операции   | № пункта методики | Проведение операций 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 присвоения временной метки видеокадру Системы относительно национальной шкалой времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС | 10.1              | Да                              | Да            |
| Определение абсолютной погрешности присвоения временной метки видеокадру Системы относительно национальной шкалой времени UTC(SU) в режиме синхронизации по протоколу NTP         | 10.2              | Да                              | Да            |

|  |       |    |    |
|--|-------|----|----|
| Определение абсолютной погрешности формирования шкалы времени относительно национальной шкалой времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС   | 10.3  | Да | Да |
| Определение абсолютной погрешности формирования шкалы времени относительно национальной шкалой времени UTC(SU) в режиме синхронизации по протоколу NTP   | 10.4  | Да | Да |
| Определение абсолютной погрешности измерений интервалов времени  | 10.5  | Да | Да |
| Определение абсолютной инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат Системы в плане при стационарном и передвижном размещении Системы                       | 10.6  | Да | Да |
| Определение абсолютной инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат Системы в плане при мобильном размещении Системы в диапазоне скоростей от 0 до 150 км/ч | 10.7  | Да | Да |
| Определение погрешности измерений скорости движения ТС при измерении по видеокадрам в зоне контроля в стационарном варианте размещения   | 10.8  | Да | Да |
| Определение инструментальной и абсолютной погрешностей измерений скорости движения ТС радиолокационным методом в зоне контроля в стационарном и передвижном варианте размещения                        | 10.9  | Да | Да |
| Определение инструментальной и абсолютной погрешностей измерений скорости движения ТС радиолокационным методом в зоне контроля в мобильном варианте размещения   | 10.10 | Да | Да |
| Определение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке в стационарном варианте размещения   | 10.11 | Да | Да |
| Определение абсолютной погрешности измерений расстояния от ТВДД или моноблоков до ТС   | 10.12 | Да | Да |

Поверка по п. 10.1 выполняется для VM1 и VM2 с ТВДД1–ТВДД3, МБ1 - МБ6.

Поверка по п. 10.2 выполняется для VM1 и VM2 с ТВДД1-ТВДД3, МБ1 - МБ6.

Поверка по п. 10.3 выполняется для VM1 и VM2 с ТВДД1–ТВДД3, МБ1 - МБ6.

Поверка по п. 10.4 выполняется для VM1 и VM2 с ТВДД1–ТВДД3, МБ1 - МБ6.

Поверка по п. 10.5 выполняется для VM1 и VM2 с ТВДД1–ТВДД3, МБ1 - МБ6.

Поверка по п. 10.6 выполняется для VM1, VM2, МБ1 - МБ6.

Поверка по п. 10.7 выполняется для МБ2, МБ6.

Поверка по п. 10.8 выполняется для VM1 и VM2 с ТВДД1 и/или ТВДД2, МБ1, МБ3, МБ5.

Поверка по п. 10.9 выполняется для МБ2, МБ4, МБ6 в стационарном варианте размещения, для МБ2, МБ6 в передвижном варианте размещения.

Поверка по п. 10.10 выполняется для МБ2, МБ6 в мобильном варианте размещения

Поверка по п. 10.11 выполняется для всех компонентов Системы кроме ТВДД3.

Поверка по п. 10.12 выполняется для VM1 и VM2 с ТВДД1-ТВДД3, МБ1 - МБ6.

2.2 Объем первичной поверки определяется исходя из измерительных задач, решаемых каждым компонентом Системы. Метрологические характеристики компонента Системы указаны в его паспорте.

2.3 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 При получении отрицательных результатов поверки по любому пункту таблицы 2, поверка прекращается и Система признаётся непригодным к применению.

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Поверка производится при рабочих условиях эксплуатации поверяемой Системы и используемых средств поверки.

3.2 Средства поверки Системы должны быть подготовлены к работе в соответствии с их инструкциями по эксплуатации.

### 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.

| Операции поверки, требующие применения средств поверки   | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки  | Перечень рекомендуемых средств поверки                            |
|--|---|---|
| пп. 7 – 10 Контроль условий поверки  | Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от -70 до +70 °С с абсолютной погрешностью не более 1 °С; средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 0 до 98 % с погрешностью не более 2 %   | Измерители влажности и температуры ИВТМ-7, рег. № 71394-18        |
| п.10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям | Средства измерений, применяемые в качестве эталонов не ниже 5-го разряда (по ГПС для средств измерений времени и частоты, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 № 2360) единиц времени, синхронизированные по сигналам ГНСС ГЛОНАС с абсолютной погрешностью синхронизации шкалы | Источники первичные точного времени УКУС-ПИ 02ДМ, рег. № 60738-15 |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <p>времени выходного сигнала частотой 1 Гц (1 PPS) относительно шкалы времени UTC(SU) не более <math>\pm 0,3</math> мс;</p> <p>Средства измерений, предназначенные для имитации и воспроизведения скорости движения ТС в диапазоне скоростей от 1 до 350 км/ч, а также для имитации одиночной цели при измерении ее скорости из движущегося патрульного автомобиля, абсолютная погрешность имитации скорости не более <math>\pm 0,07</math> км/ч;</p> <p>Средства измерений, применяемые в качестве эталонов не ниже 2 разряда (по ГПС для координатно-временных средств измерений, утвержденной приказом Росстандарта № 1374 от 07.06.2024), предназначенные для воспроизведения координат стационарных объектов и объектов, движущихся в диапазоне скоростей от 0 до 150 км/ч, предел допускаемой погрешности воспроизведения координат потребителя ГНСС в системах координат WGS-84, ПЗ-90.11, ГСК-2011 не более 1,5 м;</p> <p>Средства измерений, предназначенные для измерений расстояний в диапазоне до 100 м с абсолютной погрешностью измерения расстояний не более 1 мм;</p> <p>Средства измерений скорости в диапазоне от 0 до 350 км/ч с погрешностью измерений скорости не более 0,3 м/с;</p> <p>Средства измерений, применяемые в качестве эталонов единиц времени не ниже рабочих эталонов 1-го разряда (по ГПС для средств измерений времени и частоты, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 № 2360, пределы допускаемых смещений формируемой ШВ относительно национальной ШВ UTC(SU) не более <math>\pm 65</math> нс;</p> <p>Средства измерений, предназначенные для измерений</p> | <p>Имитаторы скорости движения «ИС-24/3»М, рег. № 91907-24</p> <p>Комплекс эталонный формирования и измерения радионавигационных параметров ЭФИР, рег. № 82567-21;</p> <p>Дальномеры лазерные ADA Cosmo 100, рег. № 69904-17;</p> <p>Аппаратура навигационно-временная потребителей глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS/GALILEO/SBAS NV08C-MCM, NV08C-CSM и NV08C-CSM-DR, рег. № 52614-13;</p> <p>Государственный рабочий эталон 1 разряда единиц времени в диапазоне значений от 1,0 нс до 9,(9) с, частоты номинальных значений 1 Гц, 5 МГц, 10 МГц, 100 МГц и шкалы времени (рег. № 3.1.ZZT.0378.2021</p> <p>Частотомеры универсальные CNT-90, рег. № 41567-09</p> |
|--|--|---|

|                                     |   |   |
|-------------------------------------|---|---|
|                                     | временных интервалов в диапазоне от минус 5 нс до 86400 с, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения интервалов времени $\pm 0,62$ нс (для интервалов времени не более 100 мкс), пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения интервалов времени $\pm 200$ нс (для интервалов времени не более 1 с)  |   |
| <b>Вспомогательное оборудование</b> |   |   |
|                                     | Государственный регистрационный знак (ГРЗ)<br>Штатив со штативной головкой для установки лазерного дальномера;<br>Индикатор времени с точностью отображения времени до 0,0001 с;<br>Средство измерений расстояний в диапазоне 5-15 см с погрешностью не более 0,1 см<br>Средства передачи информации о точном значении времени и календарной дате через сеть «Интернет» | ГРЗ по ГОСТ Р 50577-2018<br>Штатив со штативной головкой Manfrotto 410<br>Индикатор времени «ИВ-1»<br>Линейка измерительная металлическая ГОСТ427-75<br>NTP серверы первого уровня (Stratum 1) ФГУП «ВНИИФТРИ», работающие от сигналов Государственного первичного эталона времени, частоты и национальной шкалы времени ГЭТ 1-2022 и вторичных эталонов ВЭТ 1-5, ВЭТ 1-19, ВЭТ 1-7, ВЭТ 1-41 |

5.2 Вместо указанных в таблице 3 средств поверки допускается применять другие аналогичные, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых Систем с требуемой точностью.

5.3 Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь сведения о результатах поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

## **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 Системы и наличие маркировки (заводской номер, тип) путём сличения с ЭД на Систему, наличие поясняющих надписей;
- целостность 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. В противном случае Система бракуется, дальнейшие операции поверки не производят.

## 8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1. Подготовить Систему к работе, при этом:

- включить питание Системы, дождаться выхода Системы на рабочий режим согласно «Руководства по эксплуатации» (далее – РЭ) и «Руководства оператора» (далее – РО);
- подключить ноутбук к Системе согласно РЭ;
- запустить web-браузер и подключиться к Системе согласно РО.

8.2 Согласно указаниям РЭ и РО, на экран монитора Системы вывести информационное окна канала визуального контроля.

8.3 Результаты опробования по разделу 8 считать положительными, если на экране монитора указаны текущая дата, время и координаты Системы

## 9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Используя web-интерфейс Системы, перейти на страницу «Система».

9.2 На странице система в подразделе «Идентификационные данные ПО» считать версию файла.

9.3 Результаты поверки по разделу 9 считать положительными, если идентификационные данные соответствуют указанным в таблице 4.

Таблица 4

| Идентификационные данные (признаки)                             | Значение      |
|---|---------------|
| Идентификационное наименование ПО                               | Азимут 5      |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО                       | не ниже 5.0.0 |
| Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода) | -             |

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

**10.1 Определение абсолютной погрешности присвоения временной метки видеокадру Системы относительно национальной шкалой времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС**

10.1.1 Подготовить к работе источник первичный точного времени УКУС-ПИ 02ДМ и Систему в соответствии с их руководствами по эксплуатации.

10.1.2 Обеспечить радиовидимость сигналов навигационных космических аппаратов ГЛОНАСС в верхней полусфере. Убедиться, что УКУС-ПИ 02ДМ синхронизирован с ШВ ГЛОНАСС (четыре индикатора светятся зеленым светом). Убедиться, что Система синхронизирована с ШВ ГЛОНАСС. Для этого в web-интерфейсе Системы перейти на страницу «Дата и время» и убедиться, что значения, указанные в таблице "Синхронизация", соответствуют таблице 5.

Таблица 5

| Наименование разделов  | Значение    |
|------------------------|-------------|
| Источник синхронизации | PPS         |
| Отклонение, мс         | от -1 до +1 |
| Нестабильность, мс     | от -1 до +1 |
| Посл. синхр., с        | не более 60 |

Пример корректных значений приведен на рисунке 1.

| Источник синхронизации | Отклонение, мс | Нестабильность, мс | Посл. синхр., с |
|------------------------|----------------|--------------------|-----------------|
| PPS                    | 0.000          | 0.004              | -               |

Рисунок 1 – Страница «Дата и время» web-интерфейса Системы

10.1.3 Собрать схему в соответствии с рисунком 2.

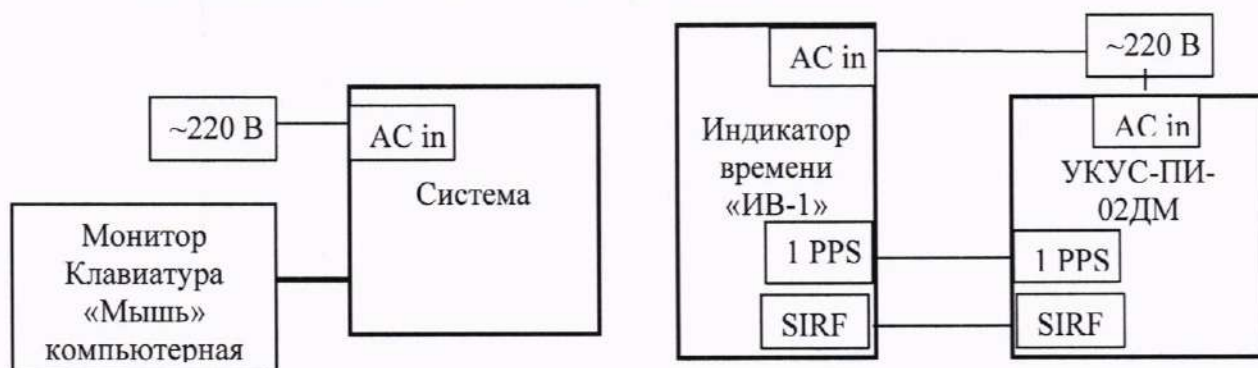


Рисунок 2 – Схема проведения измерений

10.1.4 Поместить индикатор времени «ИВ-1» в поле зрения камеры одновременно с пластиной ГРЗ для обеспечения формирования кадров.

10.1.5 С помощью web-интерфейса комплекса сформировать пять кадров в течении 10 минут с изображением «ИВ-1». На фотографии должны быть видны время на «ИВ-1» и время, формируемое Системой в соответствии с рисунком 3.

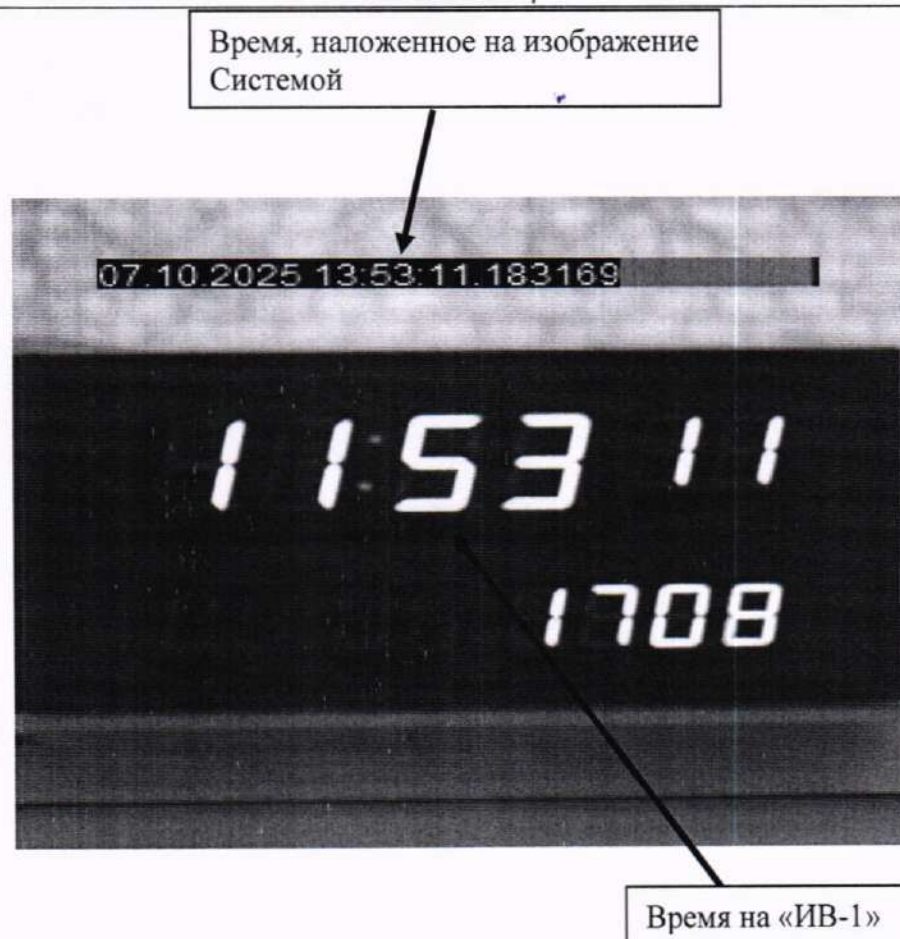


Рисунок 3 – Время на «ИВ-1» и время, наложенное на изображение Системой

10.1.6 Определить абсолютную погрешность присвоения временной метки видеокадру по формуле (с учетом времени часовой зоны):

$$\Delta T(j) = T(j) - T_{дейст}$$

где  $\Delta T(j)$  – абсолютная погрешность присвоения временной метки видеокадру в  $j$ -й момент времени;

$T(j)$  – время, наложенное на изображение Системой в  $j$ -й момент времени, с;

$T_{дейст}$  – действительное значение ШВ UTC(SU) в  $j$ -й момент времени, с.

10.1.7 Результаты поверки по п. 10.1 считать положительными, если для каждого результата измерений значения абсолютной погрешности присвоения временной метки видеокадру Системы относительно национальной шкалой времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС находятся:

- для ТВДД2, ТВДД3 в пределах  $\pm 50$  мс;
- для ТВДД1, МБ1 – МБ6 в пределах  $\pm 1$  мс.

## 10.2 Определение абсолютной погрешности присвоения временной метки видеокадру Системы относительно национальной шкалой времени UTC(SU) в режиме синхронизации по протоколу NTP

10.2.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 4.

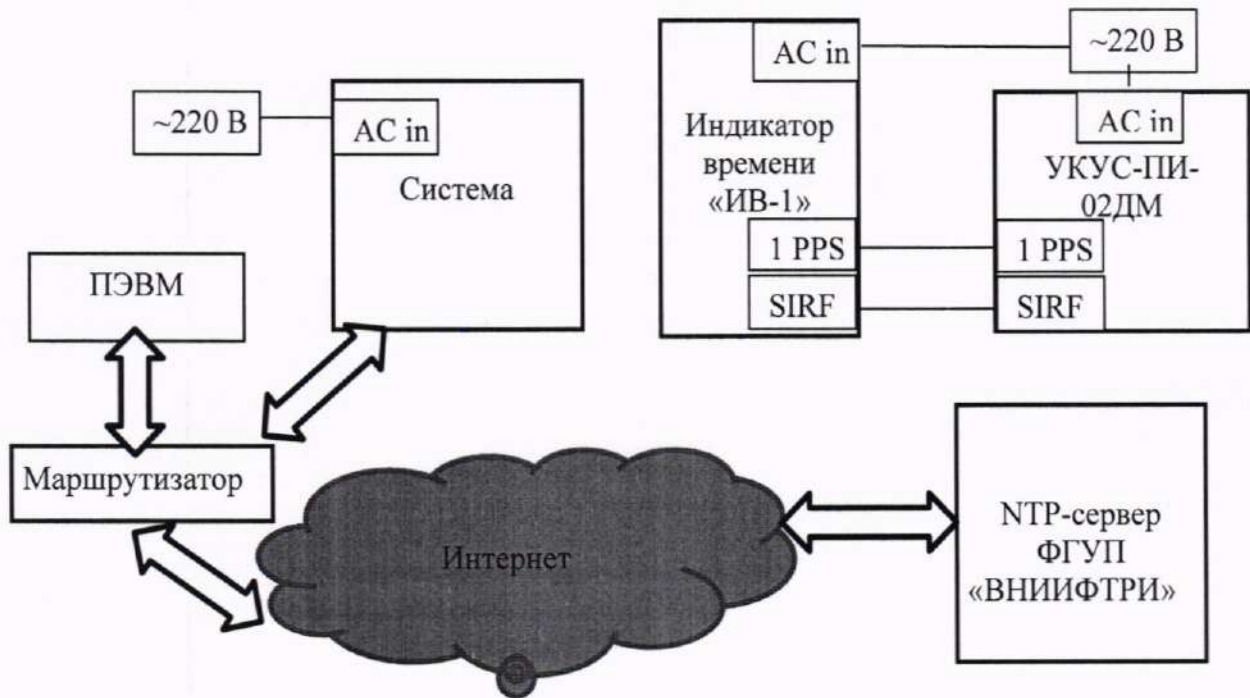


Рисунок 4 – Схема проведения измерений

10.2.2 С помощью ПЭВМ и в соответствии с РЭ на Систему обеспечить удаленный доступ к ней. На ПЭВМ в адресной строке web-интерфейса указать IP адрес Системы, ввести логин и пароль.

10.2.3 Зайти в меню «Дата/Время». В разделе «NTP серверы» добавить NTP сервер ФГУП «ВНИИФТРИ» исходя из территориальной близости, из списка Приложения А, и сохранить выбор. Снять выбор «Синхронизация по данным ГНСС». И нажать обновить «Статус синхронизации со шкалой UTC(SU)» (в случае успешной синхронизации напротив выбранного NTP сервера высветится статус «SYNC OK»).

10.2.4 Перейти в меню «Метрология», затем нажать «Поверка». Установить значение FPS равное 25 к/с. Навести камеру Системы на индикатор времени «ИВ-1» и произвести фиксацию текущего значения времени путем сохранения снимка нажатием кнопки «СНИМОК ↓».

10.2.5 В загрузках компьютера в течении 10 минут сохранить не менее десяти снимков текущего значения времени с отображением времени Системы.

10.2.6 Абсолютную погрешность присвоения временной метки видеокадру при условии синхронизации шкалы времени Системы с национальной шкалой времени UTC(SU) через NTP протокол рассчитать по формуле:

$$\Delta T_{NTP i} = T_{\text{Системы } i} - T_{\text{ИВ-1 } i},$$

где  $T_{\text{Системы } i}$  –  $i$ -ое значение текущего времени системы, отображаемое на снимке;

$T_{\text{ИВ-1 } i}$  –  $i$ -ое значение текущего времени «ИВ-1», зафиксированное Системой на снимке.

10.2.7 Результаты поверки по п. 10.2 считать положительными если для каждого результата измерений значения абсолютной погрешности присвоения временной метки видеокадру Системы относительно национальной шкалой времени UTC(SU) в режиме синхронизации по протоколу NTP находятся в пределах  $\pm 200$  мс.

### 10.3 Определение абсолютной погрешности формирования шкалы времени относительно национальной шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС

10.3.1 В соответствии с руководством по эксплуатации подготовить Систему к работе в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС. Убедиться, что Система синхронизирована с ШВ ГЛОНАСС (выполнить операции по п. 10.1.2)

10.3.2 Собрать схему в соответствии с рисунком 5, где РЭ1 - Государственный рабочий эталон 1 разряда единиц времени в диапазоне значений от 1,0 нс до 9,(9) с, частоты номинальных значений 1 Гц, 5 МГц, 10 МГц, 100 МГц и шкалы времени.

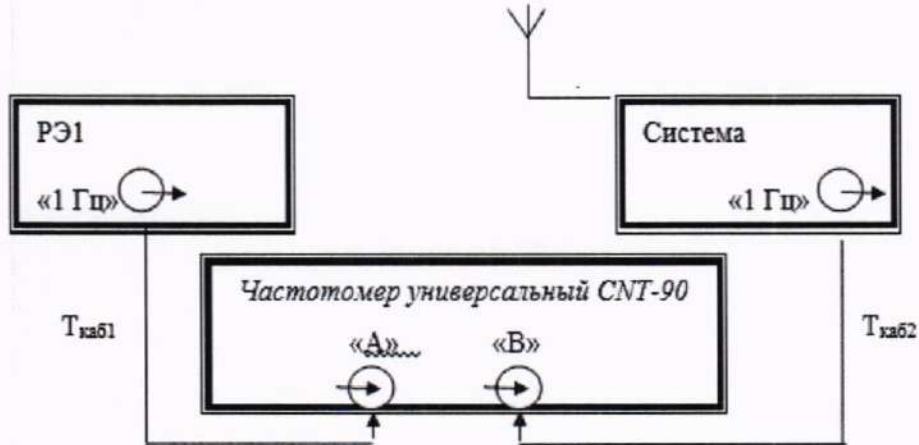


Рисунок 5 – Схема выполнения измерений

10.3.3 На вход «А» частотомера универсального CNT-90 подать импульсный сигнал 1 Гц от РЭ1, на вход «В» частотомера универсального CNT-90 подать импульсный сигнал 1 Гц от Системы. Частотомер универсальный CNT-90 установить в режиме измерений интервалов времени.

Настроить входы «А» и «В» частотомера универсального CNT-90 в соответствии с параметрами импульсных сигналов 1 Гц:

- импульсный сигнал;
- измерения по переднему фронту;
- входное сопротивление 50 Ом;
- уровень напряжения точки привязки по переднему фронту 1,0 В.

10.3.4 Произвести не менее 1000 измерений интервалов времени между выходными импульсными сигналами 1 Гц РЭ1 и Системы. Зафиксировать максимальное и минимальное значения  $\Delta T_{\text{МАКС}}$  и  $\Delta T_{\text{МИН}}$ , отображаемые на частотомере универсальном CNT-90.

10.3.5 Абсолютную погрешность синхронизации внутренней шкалы времени Системы с национальной шкалой времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС рассчитать по формуле:

$$\Delta T_{\text{МАКС (МИН)}} = \Delta T_{\text{МАКС}} (\Delta T_{\text{МИН}}) + T_{\text{каб1}} - T_{\text{каб2}} ,$$

где  $T_{\text{каб1}}$ ,  $T_{\text{каб2}}$  – значения задержек прохождения импульсных сигналов 1 Гц в кабелях, подключаемых к РЭ1 и Системе соответственно.

10.3.6 Результаты поверки по п. 10.3 считать положительными, если значения абсолютной погрешности формирования шкалы времени относительно национальной шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС находятся в пределах  $\pm 200$  нс.

#### 10.4 Определение абсолютной погрешности формирования шкалы времени относительно национальной шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по протоколу NTP

10.4.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 6.

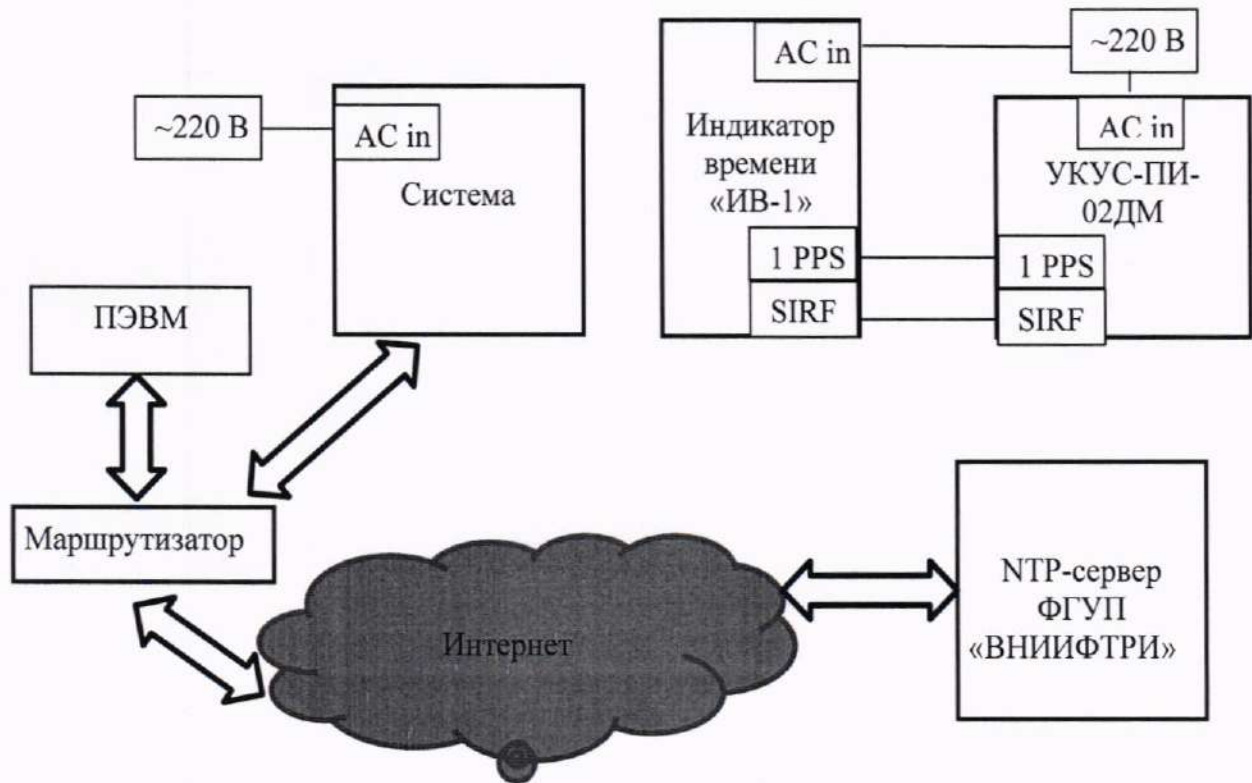


Рисунок 6 – Схема выполнения измерений

10.4.2 С помощью ПКЭВМ и в соответствии с РЭ на Систему обеспечить удаленный доступ к ней. На ПКЭВМ в адресной строке web-интерфейса указать IP адрес Системы, ввести логин и пароль.

10.4.3 Зайти в меню «Дата/Время». В разделе «NTP серверы» добавить NTP сервер ФГУП «ВНИИФТРИ» исходя из территориальной близости, из списка Приложения А, и сохранить выбор. Снять выбор «Синхронизация по данным ГНСС». И нажать обновить «Статус синхронизации со шкалой UTC(SU)» (в случае успешной синхронизации напротив выбранного NTP сервера высветится статус «SYNC OK»).

10.4.4 Перейти в меню «Метрология», затем нажать «Поверка». Установить значение FPS равное 25 к/с. Навести камеру Системы на индикатор времени «ИВ-1» и произвести фиксацию текущего значения времени путем сохранения снимка нажатием кнопки «СНИМОК ↓».

10.4.5 В загрузках компьютера в течении 10 минут сохранить не менее десяти снимков текущего значения времени с отображением времени Системы.

10.4.6 Абсолютную погрешность присвоения временной метки видеокадру при условии синхронизации шкалы времени Системы с национальной шкалой времени UTC(SU) через NTP протокол рассчитать по формуле:

$$\Delta T_{NTP i} = T_{Системы i} - T_{ИВ-1 i},$$

где  $T_{Системы i}$  –  $i$ -ое значение текущего времени системы, отображаемое на снимке;

$T_{ИВ-1 i}$  –  $i$ -ое значение текущего времени «ИВ-1», зафиксированное Системой на снимке.

10.4.7 Результаты поверки по п. 10.4 считать положительными если для каждого результата измерений значения абсолютной погрешности формирования шкалы времени относительно национальной шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по протоколу NTP находятся в пределах  $\pm 200$  мс.

## 10.5 Определение абсолютной погрешности измерений интервалов времени

10.5.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 2.

10.5.2 Убедиться, что комплекс и УКУС-ПИ 02ДМ синхронизированы с национальной шкалой времени UTC(SU) (выполнить операции по п. 10.1.2).

10.5.3 В web-интерфейсе комплекса перейти на страницу «Метрология». Нажать кнопку «Поверка». В открывшемся окне выбрать вкладку «Поверка камеры». Нажать виртуальную кнопку «Начать интервал», комплекс при этом сделает фотографию индикатора времени «ИВ-1» (фото 1). Через интервал времени примерно равный 5 с (время контролировать по «ИВ-1»), нажать виртуальную кнопку «Закончить интервал». При этом комплекс сделает еще одну фотографию «ИВ-1» (фото 2).

10.5.4 Рассчитать значение интервала времени, полученного с помощью УКУС-ПИ 02ДМ по формуле:

$$T_{\text{ЭТ}} = T_{2\text{Э}} - T_{1\text{Э}},$$

где  $T_{1\text{Э}}$  – значение времени, показываемого «ИВ-1» на фото 1, с;

$T_{2\text{Э}}$  – значение времени, показываемого «ИВ-1» на фото 2, с.

10.5.5 Считать значение интервала времени, измеренного комплексом  $T_{\text{К}}$ , отображенное на фото 2.

10.5.6 Сравнить значение интервала  $T_{\text{ЭТ}}$  с временем  $T_{\text{К}}$  и определить их разность по формуле (с учетом поясного времени):

$$\Delta T = T_{\text{ЭТ}} - T_{\text{К}}$$

10.5.7 Повторить пп. 10.5.3 – 10.5.6 для интервалов времени примерно 60 с, 1800 с.

10.5.8 Результаты поверки по п.10.5 считать положительными, если для всех проведенных измерений значения абсолютной погрешности измерений интервалов времени находятся в пределах  $\pm 1$  с.

### 10.6 Определение абсолютной инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат Системы в плане при стационарном и передвижном размещении Системы

10.6.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 7. Подключить имитатор сигналов глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС), из состава комплекса эталонного формирования и измерения радионавигационных параметров ЭФИР к переизлучающей антенне.

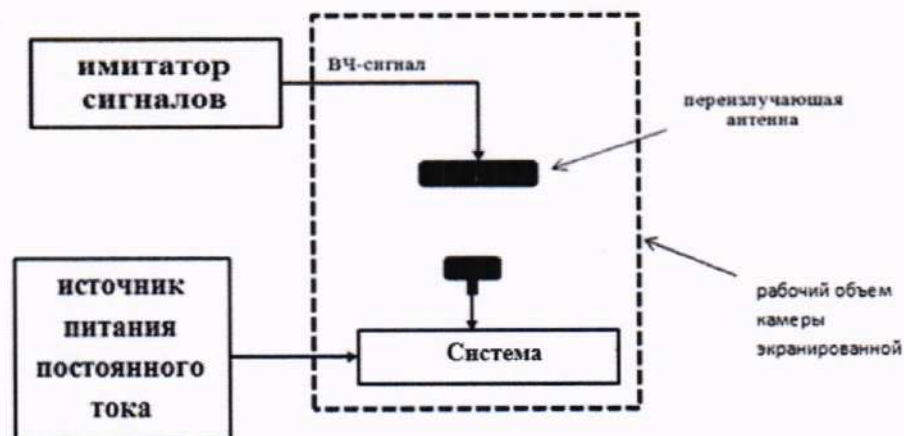


Рисунок 7 – Схема выполнения измерений

10.6.2 Подготовить сценарий имитации с параметрами, приведенными в таблице 6.

Таблица 6 – Сценарий имитации

| Наименование параметра                        | Значение параметра  |
|---|---|
| Формируемые спутниковые навигационные сигналы | ГЛОНАСС в частотном диапазоне L1 (код СТ), GPS в частотном диапазоне L1 (код C/A) |
| Продолжительность, мин                        | 30  |

| Наименование параметра                          | Значение параметра  |
|---|---|
| Количество НКА, не менее:<br>- ГЛОНАСС<br>- GPS | 4<br>4  |
| Ионосфера, модель                               | весна   |
| Тропосфера, модель                              | stanag  |
| Дискретность записи, с                          | 1   |
| Формируемые сигналы функциональных дополнений   | нет   |
| Имитируемые координаты                          | - широта 56°00'00" N;<br>- долгота 37°00'00" E;<br>- высота 200 м |

10.6.3 Запустить сценарий имитации на имитаторе сигналов ГНСС и записать сообщения NMEA навигационного приемника из состава системы с частотой 1 Гц. Из записанного файла с измерениями выбрать измерения координат местоположения (сообщения `**GGA` или `**RMC`) по широте и долготе на общем интервале времени с измерениями из протокола сценария имитатора сигналов ГНСС и  $PDOP \leq 3$  (сообщения NMEA `**GSA`).

10.6.4 Выполнить преобразование данных измерений из строк `**RMC` и `**GGA` в формат, описанный в таблице 7.

Таблица 7 – Формат файла измерений

| Тип данных | Формат                                     |
|------------|--|
| Время      | время от начала дня в шкале времени UTC, с |
| Широта     | градусы, XX.XXXXXX°                        |
| Долгота    | градусы, XX.XXXXXX°                        |
| Высота     | над эллипсоидом, м                         |

10.6.5 Рассчитать абсолютную погрешность определения широты по формуле:

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

где  $B_i$  — широта, измеренная Системой, °;  
 $B_{ref}$  — широта из сценария имитации, °.

10.6.6 Рассчитать абсолютную погрешность определения долготы по формуле:

$$\Delta L_i = L_i - L_{ref},$$

где  $L_i$  — долгота, измеренная Системой, °;  
 $L_{ref}$  — долгота из сценария имитации, °.

10.6.7 Перевести полученные значения абсолютной погрешности определения широты и долготы в метры по формулам соответственно:

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

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

где  $\Delta B_i, \Delta L_i$  — абсолютная погрешность определения широты и долготы на  $i$ -ую эпоху, °;  
 $a$  — большая полуось общеземного эллипсоида, м;  
 $e$  — эксцентриситет общеземного эллипсоида.

10.6.8 Рассчитать математическое ожидание абсолютной погрешности определения широты и долготы по формулам соответственно:

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

$$M_L = \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N \Delta L_i ,$$

где  $N$  — количество измерений.

10.6.9 Рассчитать СКО абсолютной погрешности определения широты и долготы по формулам соответственно:

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

$$\sigma_L = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (\Delta L_i - M_L)^2}{N-1}} .$$

10.6.10 Определить абсолютную инструментальную погрешность (при доверительной вероятности 0,95) определения координат Системы в плане при стационарном и передвижном размещении Системы по формуле:

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

10.6.11 Результаты поверки по п. 10.5 считать положительными, если значение абсолютной инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат Системы в плане при стационарном и передвижном размещении Системы находится в пределах  $\pm 3$  м.

### 10.7 Определение абсолютной инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат Системы в плане при мобильном размещении Системы в диапазоне скоростей от 0 до 150 км/ч

10.7.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 7. Подключить имитатор сигналов глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС), из состава комплекса эталонного формирования и измерения радионавигационных параметров ЭФИР к переизлучающей антенне.

10.7.2 Подготовить сценарий имитации с параметрами, приведенными в таблице 8, в соответствии с руководством по эксплуатации на имитатор сигналов ГНСС.

Таблица 8 – Сценарий имитации

| Наименование параметра                                   | Значение параметра  |
|--|---|
| Формируемые спутниковые навигационные сигналы            | ГЛОНАСС в частотном диапазоне L1 (код СТ),<br>GPS в частотном диапазоне L1 (код C/A)  |
| Продолжительность  | не менее 30 минут   |
| - Параметры среды распространения навигационных сигналов | тропосфера присутствует (модель STANAG)<br>ионосфера присутствует (модель SUMMER)   |
| Модель движения объекта (система координат WGS-84)       | 1) Стоянка в течение 3 мин (широта – произвольно, долгота – произвольно, высота – 200 м);<br>2) Изменение скорости: от 0 до 150 км/ч за 60 с.<br>Движение по окружности радиусом 5 км со скоростью 150 км/ч в течении 26 минут. |

10.7.3 Запустить сценарий имитации на имитаторе сигналов ГНСС и записать сообщения NMEA навигационного приемника из состава комплекса с частотой 1 Гц.

10.7.4 Из записанного файла с измерениями выбрать измерения координат местоположения (сообщения  $\\$**GGA$  или  $\\$**RMC$ ) по широте и долготе на общем интервале времени с измерениями из протокола сценария имитатора сигналов ГНСС и  $PDOP \leq 3$  (сообщения NMEA  $\\$**GSA$ ).

10.7.5 Выполнить действия по пунктам 10.6.4 – 10.6.10.

10.7.6 Результаты поверки по п. 10.7 считать положительными, если значения абсолютной инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат Системы в плане при мобильном размещении Системы в диапазоне скоростей от 0 до 150 км/ч находятся в пределах  $\pm 3$  м.

### 10.8 Определение погрешности измерений скорости движения ТС при измерении по видеокадрам в зоне контроля в стационарном варианте размещения

#### 10.8.1 Вариант 1- при наличии сигналов ГНСС ГЛОНАСС/GPS

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

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

10.8.1.3 Проехать на ТС зону контроля не менее 5 раз с разными скоростями, при этом две скорости должны быть минимально и максимально возможными на данном участке. Движение в зоне контроля должно быть равномерным и прямолинейным.

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

10.8.1.4 Остановить запись данных с навигационного приемника. По данным с Системы определить время фиксации ТС в зоне контроля для всех проездов. Выбрать из записанных данных с навигационного приемника данные, соответствующие моментам времени, зафиксированных Системой, для всех проездов.

10.8.1.5 Рассчитать значение абсолютной погрешности  $\Delta V_i$  измерений скорости ТС при измерении по видеокадрам в зоне контроля в стационарном варианте размещения по формуле:

$$\Delta V_i = V_i - V_{Эi},$$

где  $V_i$  – значение скорости в зоне контроля, измеренное Системой для i-го проезда, выраженное в км/ч.

$V_{Эi}$  – значение скорости измеренное навигационным приемником для i-го проезда.

### 10.8.2 Вариант 2 - при отсутствии сигналов ГНСС ГЛОНАСС/GPS

Относительную погрешность измерений скорости  $\delta$  рассчитывать по формуле:

$$\delta = |\delta_T| + |\delta_L|,$$

где  $\delta_L$  – относительная погрешность измерений расстояния;

$\delta_T$  – относительная погрешность измерений времени.

10.8.2.1 Определение относительной погрешности измерения расстояния  $\delta_T$  в зоне контроля проводить в следующем порядке:

- установить лазерный дальномер на штативную головку;
- установить на лазерном дальномере режим измерения расстояния от передней поверхности прибора (см. руководство по эксплуатации используемого дальномера);
- в «зоне контроля» установить ТС так, чтобы передний ГРЗ находился в нижней четверти изображения; передние колеса автомобиля установить в положение «прямо» (рисунок 8);

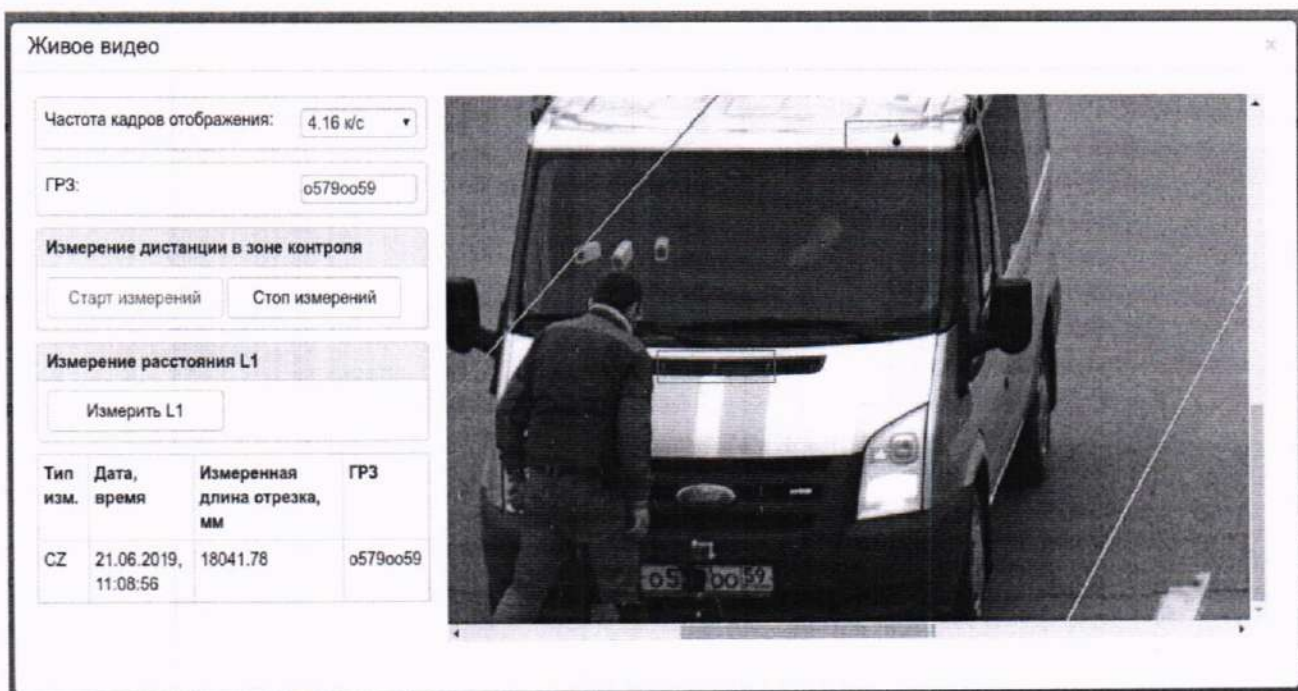


Рисунок 8 – Установка лазерного дальномера к ГРЗ

- в диалоге «Живое видео» web-интерфейса Системы ввести ГРЗ ТС;
- в диалоге «Живое видео» web-интерфейса Системы нажать кнопку «Старт измерений»;
- дождаться, когда после распознавания ГРЗ, кнопка «Старт измерений» станет неактивной, а кнопка «Стоп измерений» - активной;
- установить штатив с лазерным дальномером так, чтобы передняя поверхность дальномера упиралась в середину ГРЗ;
- переместить ТС задним ходом вдоль направления движения автотранспорта так, чтобы ГРЗ оказался в верхней четверти зоны распознавания; при перемещении ТС дальномер должен остаться неподвижным;
- в диалоге «Живое видео» web-интерфейса Системы нажать кнопку «Стоп измерений», считать измеренное значение расстояния (рисунок 11), записать его в таблицу 9 в графу 3;
- с помощью лазерного дальномера произвести измерение расстояния, на которое переместился ГРЗ, результат записать в таблицу 9 в графу 2. Расстояние нужно измерять, прицеливаясь в ту же точку ГРЗ, в которую была уперта передняя поверхность дальномера.

10.8.2.2 Повторить измерения по пункту 10.8.2.1 три раза.

Таблица 9

| № Измер. | Перемещение ГРЗ в зоне контроля                          |   |  |  |
|----------|--|---|--|--|
|          | Расстояние, измеренное дальномером [L <sub>p</sub> ], мм | Расстояние, рассчитанное комплексом [L <sub>к</sub> ], мм | Абсолютная погрешность измерения [Δ], мм | Относительная погрешность измерения [δ <sub>L</sub> ], % |
| 1        | 2  | 3   | 4  | 5  |
| 1        |  |   |  |  |
| 2        |  |   |  |  |
| 3        |  |   |  |  |

Из результатов измерений относительной погрешности выбрать максимальное значение.

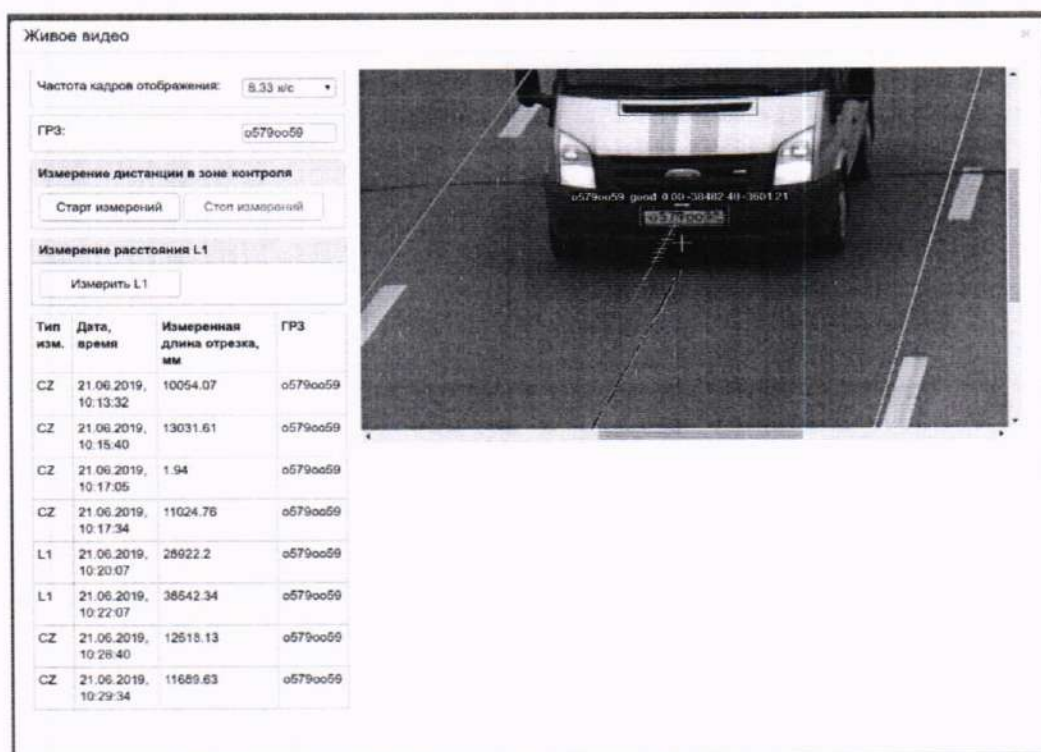


Рисунок 9 – Окно измерений расстояния с помощью комплекса

10.8.2.3 Абсолютную погрешность измерений расстояния Δ определить по формуле:

$$\Delta = L_k - L_p,$$

где  $L_k$  – расстояние, измеренное Системой, мм;

$L_p$  – расстояние, измеренное дальномером, мм.

10.8.2.4 Относительную погрешность измерений расстояния  $\delta_L$  определить по формуле:

$$\delta_L = \frac{\Delta}{L_p} \cdot 100 \%,$$

где Δ – абсолютная погрешность измерения расстояния, мм

$L_p$  – расстояние, измеренное дальномером, мм

10.8.2.5 Определение относительной погрешности измерения времени  $\delta_T$  (погрешности времени следования кадровых синхроимпульсов).

10.8.2.5.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 10.



Рисунок 10 – Схема выполнения измерений

Вход частотомера «А» подключается к выходу «Синхро» панели инженера вычислительного модуля Системы или инженерного разъема моноблока.

10.8.2.5.2 Подготовить частотомер к проведению измерений в соответствии с руководством по эксплуатации. Нажать кнопку «means func», дважды нажать кнопку, соответствующую надписи на экране «Freq».

10.8.2.5.3 Нажать кнопку, соответствующую надписи на экране «А». На экране отобразится измеренное значение.

10.8.2.5.4 В соответствии с руководством по эксплуатации частотомера, произвести три измерения периода следования кадровых синхроимпульсов. Для каждого измерения рассчитать абсолютную  $\Delta T$  и относительную  $\delta_T$  погрешности периода следования кадровых синхроимпульсов по формулам соответственно:

$$\Delta T = |T_{действ} - T_{изм}| \quad ,$$

где  $T_{действ}$  – установленный период следования кадровых синхроимпульсов (40 мс);  
 $T_{изм}$  – измеренный период следования кадровых синхроимпульсов;

$$\delta_T = \frac{\Delta T}{T_{действ}} \cdot 100\% \quad ,$$

Результаты внести в таблицу 10.

Таблица 10

| Номер измер. | Период следования кадровых синхроимпульсов           |  |   |   |
|--------------|--|--|---|---|
|              | Установленный период следования [ $T_{действ}$ ], мс | Измеренный период следования [ $T_{изм}$ ], мс | Абсолютная погрешность измерения [ $\Delta T$ ], мс | Относительная погрешность измерения [ $\delta_T$ ], % |
| 1            |  |  |   |   |
| 2            |  |  |   |   |
| 3            |  |  |   |   |

Из результатов измерений относительной погрешности выбрать максимальное значение.

10.8.2.6 Рассчитать относительную погрешность измерения скорости по формуле:

$$\delta = |\delta_T| + |\delta_L|$$

10.8.2.7 Рассчитать абсолютную погрешность измерения скорости ТС  $\Delta V$  для скоростей 1, 100, 250, 350 км/ч по формуле:

$$\Delta V = \delta \cdot V / 100\% \quad ,$$

где  $\delta$  – относительная погрешность измерения скорости;

$V$  – значение скорости из ряда 1, 100, 250, 350 км/ч.

10.8.3 Результаты поверки по п. 10.8 считать положительными, если для всех проведенных измерений значения погрешности измерений скорости движения ТС при измерении по видеокдрам в зоне контроля в стационарном варианте размещения находятся в пределах:

- для ВМ1, ВМ2, ТВДД1, МБ1, МБ3, МБ5  $\pm 1$  км/ч;
- для ТВДД2:
- в диапазоне от 0 до 100 км/ч включ.  $\pm 2$  км/ч;
- в диапазоне св. 100 км/ч до 350 км/ч включ.  $\pm 2$  %.

### 10.9 Определение инструментальной и абсолютной погрешностей измерений скорости движения ТС радиолокационным методом в зоне контроля в стационарном и передвижном варианте размещения

10.9.1 Разместить в зоне видимости видеокамеры Системы имитатор скорости. Расстояние от имитатора до комплекса выбирать в соответствии с руководством эксплуатации на имитатор скорости.

10.9.2 Установить имитируемую скорость из ряда 0, 1, 20, 90, 180, 250, 300, 350 км/ч. Имитация скорости 0 км/ч осуществляется путем выключения имитатора скорости.

10.9.3 В web-интерфейсе Системы перейти на страницу «Метрология».

10.9.4 Нажать кнопку «Поверка».

10.9.5 В открывшемся окне (рисунок 11) выбрать вкладку «Поверка радара».

| Дата, время | Скорость на имитаторе, км/ч | Измеренная скорость, км/ч | Абс. погр., км/ч | Отн. погр., % |
|-------------|-----------------------------|---------------------------|------------------|---------------|
|             |                             |                           |                  |               |

Рисунок 11 – Поверка радара

10.9.6 Включить режим поверки нажав кнопку «Вкл.».

10.9.7 Для отсекаания посторонних целей и шумов указать скорость, установленную на имитаторе.

10.9.8 Зафиксировать измеренное Системой значение скорости.

10.9.9 Провести измерение значений скорости для всего ряда имитируемых скоростей.

10.9.10 Рассчитать значение инструментальной погрешности  $\Delta V_i$  измерений скорости ТС радиолокационным методом в зоне контроля в стационарном и передвижном варианте размещения по формуле:

$$\Delta V_i = V_i - V_{Эi},$$

где  $V_i$  – скорость ТС, измеренная Системой при имитируемой скорости  $V_{Эi}$ ;  
 $V_{Эi}$  – имитируемая скорость ТС из ряда, установленного п. 10.9.2.

10.9.11 Результаты определения инструментальной погрешности считать положительными, если значения инструментальной погрешности измерений скорости ТС радиолокационным методом в зоне контроля в стационарном и передвижном варианте размещения находятся в пределах  $\pm 0,2$  км/ч.

10.9.12 При выполнении условия п. 10.9.11, значения абсолютной погрешности измерений скорости ТС радиолокационным методом в зоне контроля в стационарном и передвижном варианте размещения находятся в пределах  $\pm 1$  км/ч. Результаты поверки по п. 10.9 считать положительными.

### 10.10 Определение инструментальной и абсолютной погрешностей измерений скорости движения ТС радиолокационным методом в зоне контроля в мобильном варианте размещения

10.10.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 12 (подключение питания не показано).

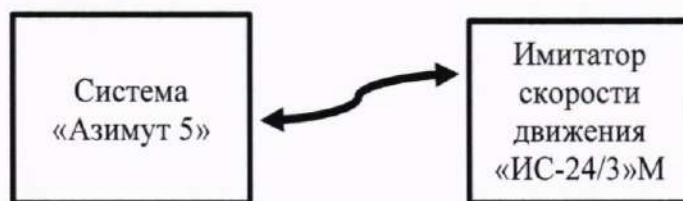


Рисунок 12 - Схема выполнения измерений

10.10.2 Установить имитатор скорости движения «ИС-24/3»М перед Системой на расстоянии, указанном в инструкции по эксплуатации и формуляре, и подготовить имитатор к работе.

10.10.3 Перевести имитатор скорости движения «ИС-24/3»М в режим имитации скорости в движении патрульного транспортного средства (мобильный режим). Установить имитируемую скорость цели  $V_{ц\ ном} = 90$  км/ч, а скорость патрульного автомобиля (ПА) – 60 км/ч.

10.10.4 Используя интерфейс установить комплекс в режим измерения скорости в движении.

10.10.5 Зафиксировать не менее 3 значений измеренных скоростей цели  $V_{ц\ изм}$ .

10.10.6 Повторить измерения по п.10.10.3, поочередно устанавливая номинальные значения имитируемой скорости цели 130 и 270 км/ч (при скорости ПА 80 км/ч).

10.10.7 Для каждого результата измерений определить инструментальную погрешность измерений скорости движения ТС радиолокационным методом в зоне контроля в мобильном варианте размещения по формуле:

$$\Delta V_d = V_{ц\ изм} - V_{ц\ ном},$$

где  $V_{ц\ изм}$  - измеренное Системой значение скорости движения ТС (цели),

а  $V_{ц\ ном}$  - действительное значение скорости движения ТС (показания имитатора скорости движения «ИС-24/3»М).

10.10.8 Результаты определения инструментальной погрешности считать положительными, если для всех результатов измерений значения инструментальной погрешности измерений скорости движения ТС радиолокационным методом в зоне контроля в мобильном варианте размещения находятся в пределах  $\pm 0,2$  км/ч.

10.10.9 При выполнении условия п. 10.10.8, значения абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС радиолокационным методом в зоне контроля в мобильном варианте размещения находятся в пределах  $\pm 1$  км/ч. Результаты поверки по п. 10.10 считать положительными.

### 10.11 Определение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке в стационарном варианте размещения

10.11.1 Подключить навигационный приемник к ПК с установленным ПО для записи

данных в файл с этого приемника и разместить их в ТС.

10.11.2 Установить частоту выдачи данных навигационным приемником 10 Гц. Начать запись данных с навигационного приемника. Проехать на ТС контролируемый участок не менее 3 раз с разными скоростями, при этом две скорости должны быть минимально и максимально возможными на данном участке. Движение на контролируемом участке должно быть равномерным и прямолинейным.

*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.

10.11.3 Остановить запись данных с навигационного приемника.

10.11.4 По данным с Системы определить время фиксации ТС на въезде и выезде с контролируемого участка для всех проездов. Выбрать из записанных данных с навигационного приемника данные, соответствующие интервалам времени нахождения ТС на контролируемом участке для всех проездов.

10.11.5 Определить скорость движения ТС на контролируемом участке по данным с навигационного приемника по формуле:

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

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

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

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

10.11.6 Рассчитать значение абсолютной погрешности  $\Delta V_i$  измерений скорости ТС на контролируемом участке в стационарном варианте размещения по формуле:

$$\Delta V_i = V_i - V_{эi}$$

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

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

10.11.7 Результаты поверки по п. 10.11 считать положительными, если для всех проведенных измерений значения абсолютной погрешности измерений скорости ТС на контролируемом участке в стационарном варианте размещения находятся в пределах  $\pm 1$  км/ч.

## 10.12 Определение абсолютной погрешности измерений расстояния от ТВДД или моноблоков до ТС

10.12.1 Разметить площадку, согласно рисунку 13, используя дальномер лазерный.

Точки разметить следующим образом:

расстояние от точки 1 до точки 2 равно  $1 \pm 0,1$  м;

расстояние от точки 1 до точки 3 равно  $30 \pm 0,1$  м;

расстояние от точки 1 до точки 4 равно  $60 \pm 0,1$  м;

расстояние от точки 1 до точки 5 равно  $110 \pm 0,1$  м.



Рисунок 13 – Схема проведения измерений

*Примечание. При периодической поверке на месте установки Системы расстояния между токами рекомендуется выбирать исходя из расположения Системы и обеспечения безопасности проведения работ по поверке.*

10.12.2 Подключить ПК к Системе, включить Систему, запустить веб-браузер и осуществить подключение.

10.12.3 Установить Систему в точке 1 (см рис.13). Разместить ГРЗ в точке 2.

10.12.4 Зафиксировать не менее 3 значений дальности  $d_{\text{изм}}$ , измеренной Системой. Определить значения абсолютной погрешности измерений дальности  $\Delta d$  по формуле

$$\Delta d = d_{\text{изм}} - d_{\text{действ}}$$

где  $d_{\text{действ}}$  – расстояние, измеренное дальномером лазерным.

10.12.5 Выполнить операции по пп. 10.12.3 и 10.12.4 для точек 3, 4, 5.

10.12.6 Результаты поверки по п. 10.12 считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений расстояния от ТВДД или моноблоков до ТС находятся в пределах  $\pm 0,15$  м.

## 11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки комплекса 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, на средство измерений выдается свидетельство о поверке или выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

11.2 Результаты поверки оформить установленным порядком.

Начальник НИО-6 ФГУП «ВНИИФТРИ»



В.И. Добровольский