

СОГЛАСОВАНО

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

А.Н. Щипунов

2023 г.



ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы измерительные с видеофиксацией «Кордон.Про»МД

Методика поверки

МП 651-23-012

2023 г

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на комплексы измерительные с видеофиксацией «Кордон.Про»МД (далее - комплексы), изготавливаемые ООО «Симикон», г. Санкт-Петербург, и устанавливает методику, порядок и содержание их первичной и периодической поверок.

1.2 Прослеживаемость результатов измерений при поверке комплексов обеспечивается к государственному первичному специальному эталону единицы длины ГЭТ 199-2018 в соответствии с государственной поверочной схемой для координатно-временных средств измерений, утвержденной приказом Росстандарта от 29.12.2018 № 2831 и к государственному первичному эталону единиц времени, частоты и национальной шкалы времени ГЭТ 1-2022 в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений времени и частоты, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 № 2360.

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
Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации шкалы времени комплекса с национальной шкалой координированного времени UTC(SU), мкс	± 3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности присвоения временной метки видеокадру, с	$\pm 0,5$
Диапазон измерений скорости движения транспортных средств (ТС) в стационарном положении и в движении комплекса, км/ч	от 1 до 350
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в стационарном положении и в движении комплекса, км/ч	± 1
Доверительные границы абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения в плане в статическом режиме, м	$\pm 4,5$
Доверительные границы абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат комплекса в плане в диапазоне скоростей от 0 до 150 км/ч, м	$\pm 4,5$

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	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр средства измерений	7	да	да

Наименование операций	Номер пункта	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
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 диапазона и погрешности измерений скорости движения ТС в стационарном положении	10.1	да	да
- определение абсолютной погрешности присвоения временной метки видеокадру	10.2	да	да
- определение абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени комплекса с национальной шкалой координированного времени UTC(SU)	10.3	да	да
- определение доверительных границ абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения в плане в статическом режиме	10.4	да	да
- определение диапазона и погрешности измерений скорости движения ТС в движении	10.5	да	да
- определение доверительных границ абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат комплекса в плане в диапазоне скоростей от 0 до 150 км/ч	10.6	да	да
Оформление результатов поверки	11	да	да

2.2 При получении отрицательных результатов поверки по любому пункту таблицы 2 комплекс признается непригодным к применению и направляется в ремонт.

2.3 Предусматривается возможность проведения первичной поверки для меньшего числа измеряемых величин. Определение метрологических характеристик по пп. 10.5 и 10.6 проводится только для комплексов мобильного размещения.

2.4 Предусматривается возможность проведения периодической поверки для меньшего числа измеряемых величин. Объем поверки определяется эксплуатирующей организацией в зависимости от применения комплекса. На основании решения эксплуатирующей организации соответствующая запись должна быть сделана в эксплуатационных документах и сведения переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. Определение метрологических характеристик по пп. 10.2, 10.3, 10.4 обязательно для всех комплексов.

2.5 Поверку, обусловленную ремонтом комплекса, проводить в объеме периодической поверки.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Поверку комплекса допускается проводить как на месте эксплуатации, соблюдая условия эксплуатации комплексов, а также основных и вспомогательных средства поверки, так и в лабораторных условиях. При проведении поверки на месте эксплуатации, демонтаж комплексов не требуется.

3.2 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 комплекс 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 применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Средства измерений, применяемые в качестве эталонов и предназначенные для воспроизведения единиц времени и шкалы времени, синхронизированных по сигналам ГНСС ГЛОНАС с абсолютной погрешностью синхронизации шкалы времени выходного сигнала не более 1 мкс; Средства измерений формы и временных параметров электрических сигналов с полосой пропускания 500 МГц, диапазон значений коэффициента развертки от 1 нс/дел до 50 с/дел; Средства измерений, предназначенные для имитации и воспроизведения скорости движения ТС в диапазоне скоростей от 1 до 350 км/ч с абсолютной погрешностью имитации скорости не более $\pm 0,3$ км/ч; Средства измерений, предназначенные для	Рабочий эталон 4-го разряда по ГПС для средств измерений времени и частоты, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 № 2360 Источники первичные точного времени УКУС-ПИ 02ДМ, рег. № 60738-15 Осциллографы цифровые запоминающие С8-205/4, рег. № 64767-16 Имитаторы параметров движения транспортных средств «САПСАН 3М», рег. № 73015-18 Имитаторы скорости

	<p>имитации одиночной цели при измерении ее скорости из движущегося, с скоростью до 150 км/ч, патрульного автомобиля в диапазоне скоростей от 1 до 350 км/ч с абсолютной погрешностью имитации скорости не более $\pm 0,3$ км/ч;</p> <p>Средства измерений координат объектов с доверительными границами абсолютной погрешности определения координат, при доверительной вероятности 0,997, в плане не более 1,5 м;</p> <p>Средства измерений, предназначенные для воспроизведения координат 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 1,5 м;</p> <p>Средства измерений, предназначенные для измерения расстояний до 20 см</p>	<p>движения ИС-24/3, рег. № 61460-15</p> <p>GNSS-приемник спутниковый геодезический многочастотный GCX3, рег. № 68539-17</p> <p>Рабочий эталон координат местоположения 2 разряда по ГПС для координатно-временных средств измерений, утвержденной приказом Росстандарта № 2831 от 29.12.2018.</p> <p>Линейка измерительная металлическая</p>
пп. 7 – 10 Контроль условий поверки	<p>Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от -55 до +60 °С, абсолютная погрешность не более ± 1 °С и относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 0 до 98 % с погрешностью не более ± 2 %</p>	<p>Измерители влажности и температуры ИВТМ-7, рег. № 15500 - 12</p>
п. 10.2	<p>Индикатор времени с точностью отображения времени до 0,1 с</p>	<p>Индикатор времени «ИВ-1»</p>
<p><i>Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.</i></p>		

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 комплекса установить:

- комплектность комплекса, наличие маркировки (заводской номер, тип) путём сличения с формуляром на комплекс, 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 Собрать комплекс в соответствии с руководством по эксплуатации.

8.2 Подключить персональный компьютер (ноутбук) к комплексу через Ethernet-канал связи.

8.3 Включить питание комплекса.

8.4 Запустить веб-браузер и осуществить подключение к комплексу по указанному в его формуляре IP адресу.

8.5 Убедиться, что открывается программная страница для входа в веб-интерфейс.

8.6 На открывшейся странице ввести имя пользователя и пароль «tester»/ «test».

8.7 Убедиться в открытии главной страницы и нажать на ней клавишу «Поверка».

8.8 Убедиться, что раскрывается страница с текущими видеоизображением, датой и временем.

8.9 Результаты поверки по разделу 8 считаются положительными, если программное обеспечение комплекса отображает видеоизображение с датой и временем.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Используя интерфейс (ПО) комплекса проверить идентификационные данные метрологически значимой части ПО. Данные должны соответствовать приведенным в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	SimFWCordonProMD
Номер версии (идентификационный номер) ПО	5.0
Цифровой идентификатор ПО	44403b1a6e96ca7b3232d1e21f1bf00fa4a8f6c8
Алгоритм вычисления идентификатора ПО	SHA1

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

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

10.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в стационарном положении

10.1.1 Установить на расстоянии от 0,5 до 30 м имитатор скорости движения транспортных средств «САПСАН 3М» перед комплексом. В соответствии с руководством по эксплуатации подготовить имитатор к работе.

10.1.2 Включить питание комплекса и ввести имя и пароль «tester»/ «test». На открывшейся странице нажать клавишу «Поверка».

10.1.3 Последовательно устанавливать значения имитируемой скорости из диапазона значений 1, 20, 90, 120, 180, 250 и 350 км/ч.

10.1.4 Произвести измерение скорости комплексом, фиксируя для каждого значения из указанного диапазона абсолютную погрешность измерения скорости движения ТС в стационарном положении, вычисленную по формуле:

$$\Delta V_c = V_{\text{изм}} - V_{\text{действ.}}$$

где $V_{\text{изм}}$ - измеренное комплексом значение скорости движения ТС,

а $V_{\text{действ}}$ - действительное значение скорости движения ТС (показания имитатора скорости).

10.1.5 Результаты поверки по п. 10.1 считать положительными, если для всех значений скорости полученные значения абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в стационарном положении находятся в пределах ± 1 км/ч.

10.2 Определение абсолютной погрешности присвоения временной метки видеокадру

10.2.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 1.

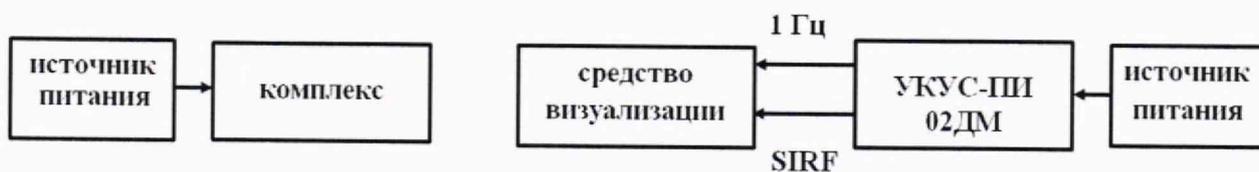


Рисунок 1 – Схема выполнения измерений

10.2.2 Обеспечить максимальную радиовидимость сигналов навигационных космических аппаратов ГЛОНАСС небесной полусфере. В соответствии с эксплуатационной документацией на комплекс и источник точного времени подготовить их к работе.

10.2.3 Подключить комплекс к компьютеру через Ethernet-канал связи, включить комплекс, запустить веб-браузер и осуществить подключение по указанному в формуляре комплекса IP адресу.

10.2.4 В программной странице ввести имя пользователя и пароль «tester»/ «test».

10.2.5 Убедиться в открытии главной страницы и наличии на ней даты/времени.

10.2.6 Навести основной блок комплекса на средство визуализации и сформировать пять кадров в течение 10 минут с изображением средства визуализации (рисунок 2).

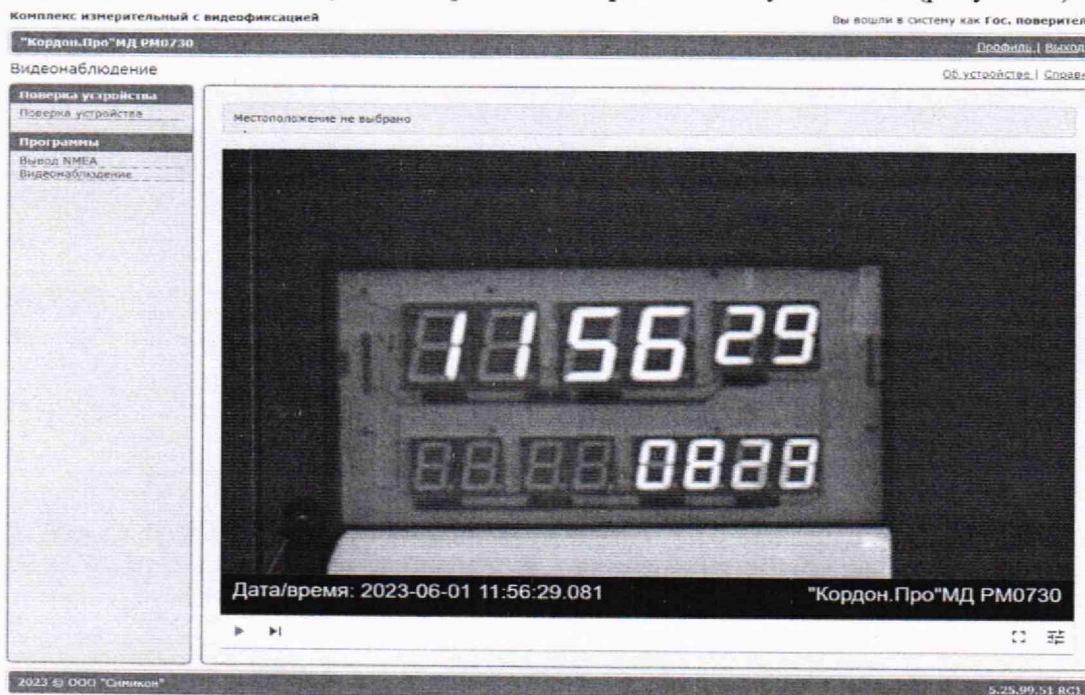


Рисунок 2 – Кадр с изображением средства визуализации

10.2.7 Сравнить значения времени T_3 (изображение средства визуализации на кадре) с временем, отображенным на кадре комплекса $T_{фк}$, определить абсолютную погрешность присвоения временной метки видеокадру Δ_T по формуле (с учетом поясного времени):

$$\Delta_T = T_{фк} - T_3.$$

10.2.8 Результаты поверки по п. 10.2 считать положительными, если для всех проведенных измерений, полученные значения абсолютной погрешности присвоения временной метки видеокадру Δ_T находятся в пределах $\pm 0,5$ с.

10.3 Определение абсолютной погрешности синхронизации шкалы времени комплекса с национальной шкалой координированного времени UTC(SU)

10.3.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 3.

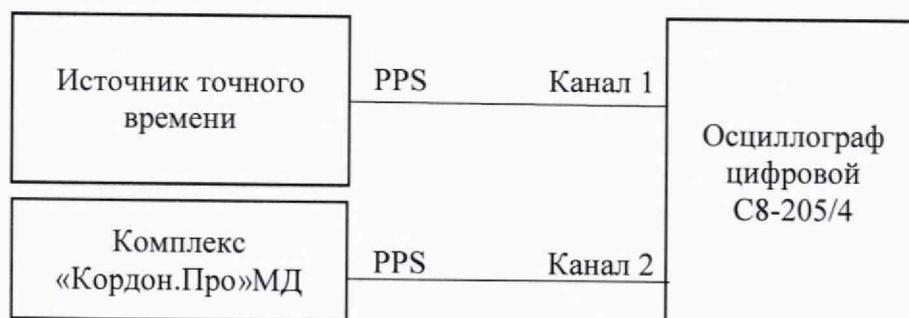


Рисунок 3 – Схема выполнения измерений

10.3.2 Убедиться, что комплекс и источник точного времени синхронизированы с национальной шкалой координированного времени UTC(SU).

10.3.3 Настроить двухканальный осциллограф:

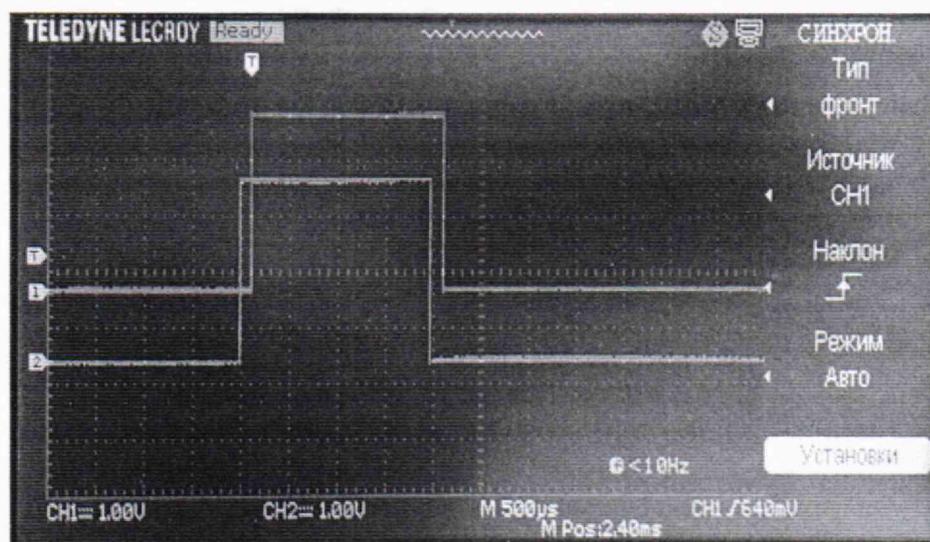
10.3.3.1 Установить коэффициенты вертикального отклонения 1 вольт/ деление для обоих каналов осциллографа.

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

10.3.3.3 Установить развертку 1 мкс/деление.

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

10.3.4 Определить абсолютную погрешность синхронизации шкалы времени комплекса с национальной шкалой координированного времени UTC(SU) как разность между передними фронтами импульсов 1 Гц (1PPS) (рисунок 4).



канал 1 - импульс 1 Гц (1PPS) от источника точного времени
канал 2 – импульс 1 Гц (1PPS) от комплекса

Рисунок 4 - Осциллограмма импульсов 1PPS.

10.3.5 Результаты поверки по п. 10.3 считать положительными, если абсолютная погрешность синхронизации шкалы времени комплекса с национальной шкалой координированного времени UTC(SU) находится в пределах ± 3 мкс.

10.4 Определение доверительных границ абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения в плане в статическом режиме

10.4.1 Разместить антенну геодезического приемника на расстоянии не более 10 см от антенны поверяемого комплекса. Расстояние между антеннами контролировать линейкой.

10.4.2 С помощью геодезического приемника определить действительные значения широты B_0 и долготы L_0 координат места расположения комплекса в плане.

10.4.3 Провести запись координат места расположения в плане (широта, долгота), измеренных комплексом, согласно РЭ в течение 5 мин с частотой 1 сообщение в 1 с.

10.4.4 Выбрать из измеренных значений координат места расположения комплекса в

плане не менее 100 строк измерительной информации с геометрическим фактором PDOP не более 3.

10.4.5 Рассчитать абсолютную погрешность определения широты по формуле:

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

где B_i — широта, измеренная комплексом, °;

B_{ref} — широта, измеренная геодезическим приемником, °.

10.4.6 Рассчитать абсолютную погрешность определения долготы по формуле:

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

где L_i — долгота, измеренная комплексом, °;

L_{ref} — долгота, измеренная геодезическим приемником, °.

10.4.7 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.

10.4.8 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.

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

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

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

10.4.10 Определить абсолютную погрешность (по уровню вероятности 0,95) определения координат местоположения в плане в статическом режиме по формуле:

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

10.4.11 Результаты поверки по п. 10.4 считать положительными, если значения доверительных границ абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения в плане в статическом режиме находится в пределах $\pm 4,5$ м.

10.5 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в движении

10.5.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 5.



Рисунок 5 - Схема выполнения измерений

10.5.2 Установить имитатор скорости движения транспортных средств ИС-24/3 перед комплексом.

Включить питание комплекса и ввести имя и пароль «tester»/«test». На открывшейся странице нажать клавишу «Поверка».

10.5.3 Перевести имитатор скорости в режим имитации скорости в движении патрульного транспортного средства (мобильный режим). Установить имитируемую скорость цели $V_{ц\ ном} = 90$ км/ч, а скорость патрульного транспортного средства (ПТС) - 60 км/ч).

10.5.4 Нажать на клавишу «Поверка моб.» на первой странице интерфейса и установить комплекс в режим измерения скорости в движении.

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

10.5.6 Повторить измерения по п.10.5.5, поочередно устанавливая номинальные значения имитируемой скорости цели 130 и 270 км/ч (при скорости патрульного автомобиля 80 км/ч).

10.5.7 Для каждого результата измерений определить абсолютную погрешность измерений скорости движения ТС в движении комплекса по формуле

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

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

а $V_{ц\ ном.}$ - действительное значение скорости движения ТС (показания имитатора скорости).

10.5.8 Результаты поверки по п. 10.5 считать положительными, если для всех значений скорости полученные значения абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в движении находятся в пределах ± 1 км/ч.

10.6 Определение абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат комплекса в плане в диапазоне скоростей от 0 до 150 км/ч

10.6.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 6. Подключить имитатор сигналов глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС), из состава рабочего эталона координат местоположения 2 разряда к переизлучающей антенне.

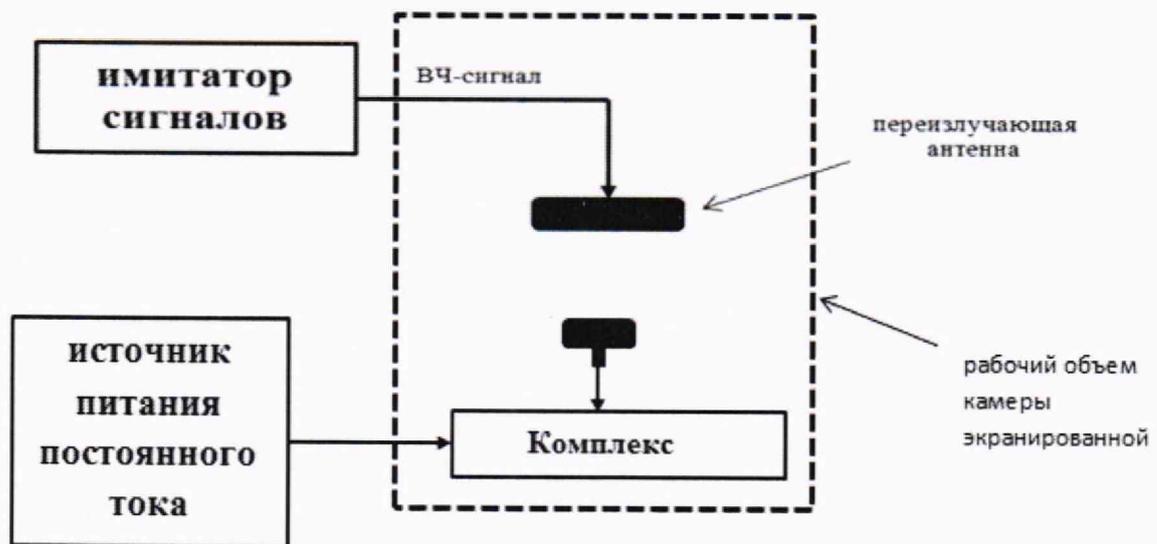


Рисунок 6 – Схема выполнения измерений

10.6.2 Подготовить сценарий имитации с параметрами, приведенными в таблице 5.

Таблица 5 – Сценарий имитации при проведении поверки

Наименование параметра	Значение параметра
Формируемые спутниковые навигационные сигналы	ГЛОНАСС в частотном диапазоне L1 (код СТ), GPS в частотном диапазоне L1 (код С/А)
Продолжительность, мин	30
Количество НКА, не менее:	
- ГЛОНАСС	6
- GPS	6
Дискретность записи, с	1
Формируемые сигналы функциональных дополнений	нет

Наименование параметра	Значение параметра
Модель движения	движение по окружности с параметрами центра: - широта 56°00'00" N; - долгота 37°00'00" E; - высота 200 м; и радиусом 5000 м
Скорость движения по окружности, км/ч	150

10.6.3 Запустить сценарий имитации на имитаторе сигналов ГНСС и записать сообщения NMEA навигационного приемника из состава комплекса 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 ≤ 3 (сообщения NMEA \$**GSA).

10.6.4 Рассчитать абсолютную погрешность определения широты по формуле:

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

где B_i — широта, измеренная комплексом, °;

B_{ref} — широта из сценария имитатора сигналов ГНСС, °.

10.6.5 Рассчитать абсолютную погрешность определения долготы по формуле:

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

где L_i — долгота, измеренная комплексом, °;

L_{ref} — долгота из сценария имитатора сигналов ГНСС, °.

10.6.6 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.

10.6.7 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.

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

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

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

10.6.9 Определить абсолютную погрешность (при доверительной вероятности 0,95) определения координат комплекса в плане в диапазоне скоростей от 0 до 150 км/ч по формуле:

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

10.6.10 Результаты поверки по п. 10.6 считать положительными, если значения абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат комплекса в плане в диапазоне скоростей от 0 до 150 км/ч находятся в пределах $\pm 4,5$ 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 комплекса или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке и (или) в формуляр комплекса 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