

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



 **А.Н. Щипунов**

10 2022 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
КОМПЛЕКСЫ ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЕ
«УЛЬТРА»

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 651-22-056

г.п. Менделеево
2022 г.

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Настоящая методика применяется для поверки комплексов программно-аппаратных «УЛЬТРА» (далее - комплекс) всех модификаций, используемых в качестве рабочих средств измерений, изготавливаемых обществом с ограниченной ответственностью «ИнфоТрансЛогистик» (ООО «ИТЛ») 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 № 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 Для определения метрологических характеристик поверяемого комплекса используется метод непосредственного сравнения результата измерения поверяемого комплекса со значением, определенным эталоном.

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

Таблица 1 – Подтверждаемые метрологические требования

Диапазон измерений	Границы погрешности
Пределы допускаемой абсолютной погрешности присвоения временной метки видеокадру, с	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации текущего времени комплексов с национальной шкалой времени UTC(SU), мс	± 1
Границы допускаемой погрешности (по уровню вероятности 0,95 и геометрическом факторе PDOP ≤ 3) определения координат в плане, м	± 3
Диапазон измерений скорости движения ТС, км/ч: - при измерении по видеокадрам в зоне контроля (для модификаций 01, 02) - при измерении на контролируемом участке (для модификаций 01, 02) - при измерении радарным методом (для модификаций 01 - 04)	от 0 до 350 от 0 до 350 от 1 до 350
Пределы допускаемой погрешности измерения скорости движения ТС: при измерении по видеокадрам в зоне контроля (для модификаций 01, 02) - абсолютная погрешность в диапазоне от 0 до 100 км/ч включ., км/ч - относительная погрешность в диапазоне св. 100 до 350 км/ч, % при измерении на контролируемом участке (для модификаций 01, 02) - абсолютная погрешность в диапазоне от 0 до 100 км/ч включ., км/ч - относительная погрешность в диапазоне св. 100 до 350 км/ч, % абсолютная погрешность при измерении радарным методом в зоне контроля (для модификаций 01 - 04), км/ч	± 1 ± 1 ± 1 ± 1 ± 1
Границы допускаемой абсолютной инструментальной погрешности (по уровню вероятности 0,95) определения координат комплексов в плане в диапазоне скоростей от 0 до 150 км/ч (модификация 05), м	± 4

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 Для поверки комплексов программно-аппаратных «УЛЬТРА» 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 и абсолютной погрешности синхронизации текущего времени комплексов с национальной шкалой времени UTC(SU)	10.1	Да	Да
Определение погрешности (по уровню вероятности 0,95 и геометрическом факторе $PDOP \leq 3$) определения координат комплексов в плане	10.2	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерений скорости движения транспортных средств (ТС) в зоне контроля по видеокадрам	10.3	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом	10.4	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке	10.5	Да	Да
Определение абсолютной инструментальной погрешности (по уровню вероятности 0,95) определения координат комплексов в плане в диапазоне скоростей от 0 до 150 км/ч	10.6	Да	Да
Оформление результатов поверки	11	Да	Да

2.2 При первичной поверке сокращенная поверка комплексов не проводится. Объем первичной поверки определяется исходя из измерительных задач, решаемых комплексом.

2.3 При периодической 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. Метрологические характеристики, поверяемые в обязательном порядке для модификаций 01 – 04 определены в пп. 10.1 и 10.2. Метрологические характеристики, поверяемые в обязательном порядке для модификации 05 определены в пп. 10.1 и 10.6.

2.4 Для комплексов, применяемых для контроля скорости движения транспортных средств в зоне контроля и на контролируемом участке по видеокадрам в случае изменения схем монтажа, а также изменения местоположения комплексов, производится внеочередная поверка в объеме периодической поверки.

2.5 Поверка по п.п. 10.3 и 10.5 осуществляется только по месту эксплуатации комплексов.

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

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Поверка производится при рабочих условиях эксплуатации поверяемого комплекса и используемых средств поверки.

3.2 Средства поверки комплекса 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 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.

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 -40 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 %	Термометры сопротивления платиновые вибропрочные эталонные ПТСВ, рег. № 23040-14 Измерители влажности и температуры ИВТМ-7, рег. № 15500 - 12
п.10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Средства измерений, предназначенные для воспроизведения единиц времени и шкалы времени, синхронизированных по сигналам ГНСС ГЛОНАС/GPS с абсолютной погрешностью синхронизации шкалы времени выходного сигнала не более 1 мкс; Средства измерений, предназначенные для воспроизведения координат потребителя ГНСС в системах координат WGS-84, ПЗ-90.11, ГСК-2011 с пределом допускаемой погрешности воспроизведения не более 1 м; 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; Средства измерений, предназначенные для измерений координат с абсолютной погрешностью определения координат	Источники первичные точного времени УКУС-ПИ 02ДМ, рег. № 60738-15 Комплекс эталонный формирования и измерения радионавигационных параметров ЭФИР, рег. № 82567-21 Имитаторы параметров движения транспортных средств «САПСАН 3М», рег. № 73015-18 GNSS-приемник спутниковый геодезический

	<p>(при доверительной вероятности не менее 0,997) не более $\pm 1,2$ м; Средства измерений, предназначенные для измерений скорости потребителя с пределами допускаемой инструментальной погрешности измерения скорости не более $\pm 0,3$ м/с;</p> <p>Двухканальные средства измерений, предназначенные для измерений и периода и разности периодов следования импульсов с пределами допускаемой относительной погрешности измерения периода не более $2 \cdot 10^{-3}$</p>	<p>многочастотный GCX3, рег. № 68539-17 Аппаратура навигационно-временная потребителей глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS/GALILEO/SBAS NV08C-MCM, NV08C-CSM, рег. № 52614-13 Частотомер универсальный CNT-91, рег. № 41567-09</p>
Вспомогательные технические средства		
	<p>Индикатор времени с точностью отображения времени до 0,0001 с; Средство измерений расстояний в диапазоне до 1000 мм с погрешностью не более $\pm 0,5$ мм; Компьютер</p>	<p>Индикатор времени «ИБ-1» Линейка измерительная металлическая ГОСТ427-75 Переносной компьютер типа "Ноутбук"</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 и наличие маркировки (заводской номер, тип) путём сличения с ЭД на комплекс, 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 считать положительными, если результаты внешнего осмотра удовлетворяют п. 7.1. В противном случае комплекс бракуется, дальнейшие операции поверки не производят.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

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

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

8.4 Результаты поверки считать положительными, если комплекс удовлетворяет выше перечисленным требованиям.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Используя web-интерфейс комплекса, перейти в подразделе «Идентификационные данные ПО» считать версию файла. Используя алгоритм вычисления контрольной суммы получить значение цифрового идентификатора ПО.

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

Таблица 4

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПАК УЛЬТРА
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v1.1.6
Цифровой идентификатор ПО	-

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

10.1 Определение абсолютной погрешности присвоения временной метки видеокадру и абсолютной погрешности синхронизации текущего времени комплекса с национальной шкалой времени UTC(SU)

Этап 1.

10.1.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 1.

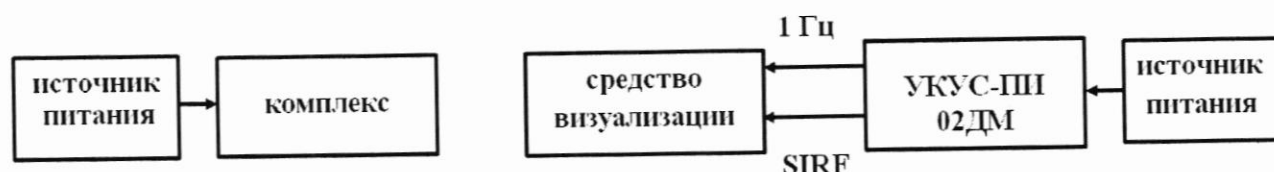


Рисунок 1

10.1.2 Обеспечить радиовидимость сигналов навигационных космических аппаратов ГЛОНАСС и GPS в верхней полусфере. В соответствии с эксплуатационной документацией на комплекс и УКУС-ПИ 02ДМ подготовить их к работе.

10.1.3 Сформировать пять кадров в течение 10 минут в соответствии с рисунком 2.



Рисунок 2

10.1.4 Для каждого из результатов измерений сравнить значения времени T_z (времени, зафиксированного средством визуализации) с временем, присвоенным видеокадру $T_{фк}$ и определить абсолютную погрешность присвоения временной метки видеокадру по формуле (с учетом поясного времени):

$$\Delta_T = T_{фк} - T_z$$

10.1.5 Результаты поверки по первому этапу считать положительными, если для каждого измерения значения абсолютной погрешности присвоения временной метки видеокадру $\pm 0,1$ с.

Этап 2.

10.1.6 Подключить источник точного времени УКУС-ПИ 02ДМ и комплекс к частотомеру согласно схеме, приведенной на рисунке 3.

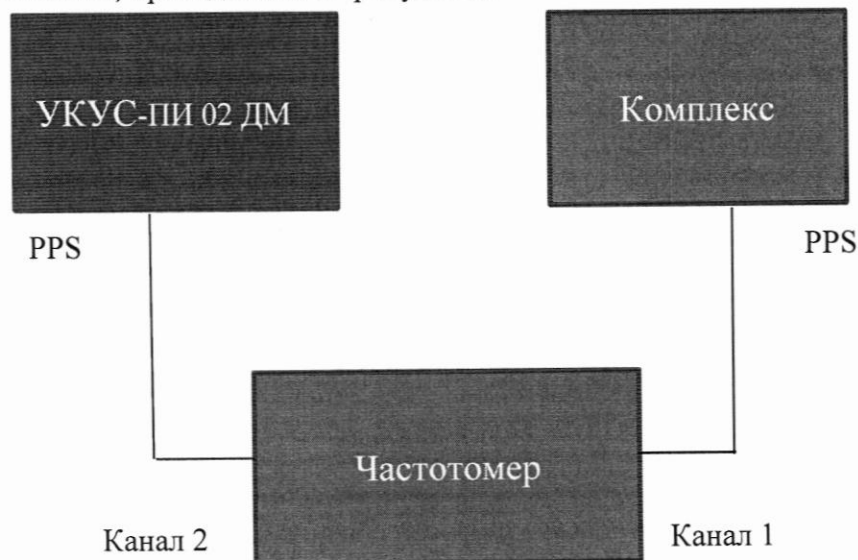


Рисунок 3 - Схема подключения

10.1.7 На частотомере установить режим измерения интервалов времени. Провести не менее 10 измерений.

10.1.8 Измеренное значение на частотомере соответствует абсолютной погрешности синхронизации шкалы времени комплекса относительно национальной шкалы времени UTC(SU).

10.1.9 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности синхронизации текущего времени комплекса с национальной шкалой времени UTC(SU) для всех измерений находятся в пределах ± 1 мс.

10.2 Определение погрешности (по уровню вероятности 0,95 и геометрическом факторе PDOP ≤ 3) определения координат комплексов в плане

Поверка по данной характеристике выполняется для комплексов модификаций 01 – 04.

10.2.1 С помощью геодезического приемника определить значения широты и долготы (L и B) расположения комплекса разместив антенну приемника рядом со спутниковой антенной комплекса (на расстоянии 10 ± 2 см), в соответствии с «Методикой измерения координат местоположения пункта геодезического» утвержденной ФГУП «ВНИИФТРИ» 05.08.2015 № ФР.1.27.2016.22681. Расстояние между антенной приемника и спутниковой антенной комплекса измерить линейкой.

10.2.2 С помощью диалога web-интерфейса комплекса записать не менее 100 измерений GPS координат.

10.2.3 Определить абсолютную погрешность определения координаты B (широта) для строк, в которых значение PDOP ≤ 3 , по формуле:

$$\Delta B(j) = B(j) - B_{\text{действ}},$$

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

$B_{\text{действ}}(j)$ – действительное значение координаты B в j-ый момент времени, градус;

$B(j)$ – измеренное значение координаты B в j-й момент времени, градус;

N – количество измерений.

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

10.2.4 Перевести значения погрешностей в метры по формулам:

- для широты:

$$\Delta B(m) = \text{arc1}'' \frac{a(1-e^2)}{\sqrt{(1-e^2 \sin^2 B)^3}} \cdot \Delta B''$$

- для долготы:

$$\Delta L(m) = \text{arc1}'' \frac{a(1-e^2) \cos B}{\sqrt{(1-e^2 \sin^2 B)^3}} \cdot \Delta L'',$$

где a – большая полуось общеземного эллипсоида (WGS-84: a = 6378137 м);

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

1'' = 0,000004848136811095359933 радиан (arc1'').

10.2.5 Рассчитать систематическую погрешность определения широты по формуле

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

Аналогичным образом рассчитать систематическую погрешность определения долготы.

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

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

Аналогичным образом определить СКО результата определения долготы.

10.2.7 Определить значение абсолютной погрешности (по уровню вероятности 0,95 и геометрическом факторе PDOP ≤ 3) определения координат комплексов в плане по формуле:

$$P_B = \pm(\sqrt{dB^2 + dL^2} + 2 \cdot \sqrt{\sigma_B^2 + \sigma_L^2})$$

10.2.8 Результаты поверки по определению абсолютной погрешности (по уровню вероятности 0,95 и геометрическом факторе PDOP ≤ 3) определения координат в плане считать положительными, если значения абсолютной погрешности (по уровню вероятности 0,95 и геометрическом факторе PDOP ≤ 3) определения координат в плане находятся в пределах ±3 м.

10.3 Определение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля по видеокдрам

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

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

10.3.3 Проехать на ТС зону контроля не менее 3 раз с разными скоростями в каждом диапазоне, 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.

10.3.4 Остановить запись данных с навигационного приемника.

10.3.5 По данным с комплекса определить время фиксации ТС в зоне контроля для всех проездов.

10.3.6 Выбрать из записанных данных с навигационного приемника данные, соответствующие моментам времени, зафиксированных комплексом, для всех проездов.

10.3.7 Для каждого проезда рассчитать значение абсолютной погрешности ΔV_i измерений скорости ТС в зоне контроля по формуле:

$$\Delta V_i = V_i - V_{Эi},$$

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

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

10.3.8 Для скоростей в диапазоне свыше 100 до 350 км/ч рассчитать относительную погрешность измерений скорости движения ТС для каждого проезда по формуле:

$$\delta v_i = 100\% \cdot (V_i - V_{Эi}) / V_{Эi}.$$

10.3.9 Результаты поверки считать положительными, если погрешность измерений скорости для каждого из пяти проездов в зоне контроля не превышает для скоростей до 100 км/ч включительно не более ±1 км/ч, для скоростей свыше 100 до 350 км/ч не более ±1 %.

10.4 Определение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом

10.4.1 Разместить в зоне видимости комплекса на расстоянии от 0,5 до 30 м имитатор параметров движения транспортных средств «САПСАН 3М»

10.4.2 Установить имитируемую скорость 1 км/ч.

10.4.3 Включить режим поверки нажав кнопку «Вкл.».

10.4.4 Для отсеечения посторонних целей и шумов указать скорость, установленную на имитаторе.

10.4.5 Зафиксировать измеренное комплексом значение скорости.

10.4.6 Провести измерение значений скорости для ряда имитируемых скоростей: 20, 90, 120, 180, 200, 300, 340.

10.4.7 Рассчитать значение абсолютной погрешности ΔV_i измерений скорости ТС в зоне контроля по формуле:

$$\Delta V_i = V_i - V_{\text{э}i},$$

где V_i – скорость ТС, измеренная комплексом при имитируемой скорости $V_{\text{э}i}$;

$V_{\text{э}i}$ – имитируемая скорость ТС из установленного ряда.

10.4.8 Результаты поверки по определению абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений скорости ТС в зоне контроля находятся в пределах ± 1 км/ч.

10.5 Определение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке

10.5.1 Определение абсолютной погрешности измерений скорости на контролируемом участке проводить путем сравнения значения скорости, измеренной комплексами и значения скорости по данным с навигационного приемника.

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

10.5.3 Установить частоту выдачи данных навигационным приемником 10 Гц. Начать запись данных с навигационного приемника.

10.5.4 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.

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

10.5.5 Остановить запись данных с навигационного приемника.

10.5.6 По данным с комплексов определить время фиксации ТС на въезде и выезде с контролируемого участка для всех проездов.

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

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

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

где $V_{\text{э}i}$ – 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.

10.5.9 Для скоростей в диапазоне от 0 до 350 км/ч рассчитать значение абсолютной погрешности ΔV_i измерений скорости ТС на контролируемом участке 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 комплексами для i -го проезда, выраженное в км/ч.

10.5.10 Для скоростей в диапазоне свыше 100 до 350 км/ч рассчитать относительную погрешность измерений скорости движения ТС на контролируемом участке для каждого проезда по формуле:

$$\delta v_i = 100\% \cdot (V_i - V_{эi}) / V_{эi}.$$

10.5.11 Результаты поверки по определению абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке считать положительными, если для всех проведенных измерений значения абсолютной погрешности измерений скорости ТС на контролируемом участке для скоростей до 100 км/ч включительно находятся в пределах ± 1 км/ч, для скоростей свыше 100 до 350 км/ч находятся в пределах ± 1 %.

10.6 Определение абсолютной инструментальной погрешности (по уровню вероятности 0,95) определения координат комплексов в плане в диапазоне скоростей от 0 до 150 км/ч

Поверка по данной характеристике выполняется только для комплексов модификации 05

10.6.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 4.

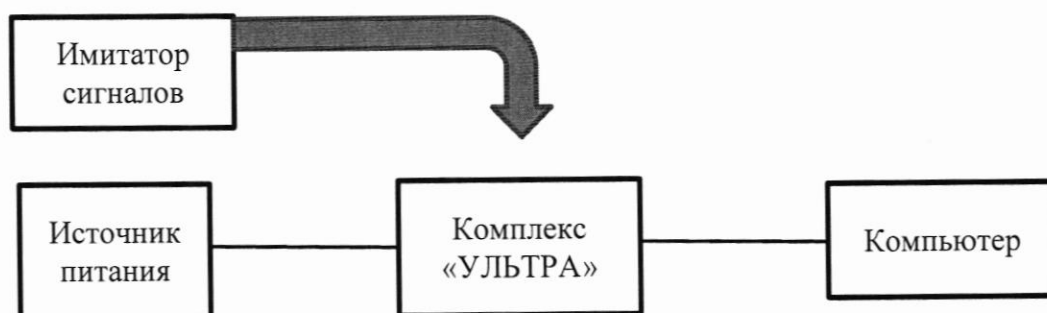


Рисунок 4 – Схема проведения измерений

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 (код C/A без SA) в частотном диапазоне L1
Продолжительность	10 мин (стоянка в течение 2 мин, разгон до 130 км/ч за 40 с, движение по кругу радиусом 5 км в течение 7 мин 20 с)
Количество каналов: - ГЛОНАСС - GPS	4 4
Параметры среды распространения навигационных сигналов	отсутствуют
Скорость движения, км/ч	130
Значение геометрического фактора ухудшения точности PDOP	не более 3

10.6.3 Запустить сценарий имитации, осуществить запись NMEA сообщений с частотой 1 сообщение в 1 с.

10.6.4 Определить максимальные абсолютные значения погрешностей определения координат (широты, долготы) по формулам:

$$\Delta B_{\max} = \max(B(j) - B_{\text{дейст}}(j)),$$

$$\Delta L_{\max} = \max(L(j) - L_{\text{дейст}}(j)),$$

где $B_{\text{дейст}}(j)$, $L_{\text{дейст}}(j)$ – действительные значения широты и долготы в j -ый момент времени, угловые секунды;

$B(j)$, $L(j)$ – измеренные значения широты и долготы в j -й момент времени, угловые секунды.

10.6.5 Перевести максимальные абсолютные значения погрешностей определения широты и долготы из угловых секунд в метры по формулам:

- для широты:

$$\Delta B(m) = \text{arc1}'' \frac{a(1-e^2)}{\sqrt{(1-e^2 \sin^2 B)^3}} \cdot \Delta B'',$$

- для долготы:

$$\Delta L(m) = \text{arc1}'' \frac{a(1-e^2) \cos B}{\sqrt{(1-e^2 \sin^2 B)^3}} \cdot \Delta L'',$$

где a – большая полуось эллипсоида ($a = 6378137$ м);

e – первый эксцентриситет эллипсоида ($e^2 = 6,69437999014 \cdot 10^{-3}$);

$1'' = 0,000004848136811095359933$ радиан ($\text{arc1}''$).

10.6.6 Определить абсолютную инструментальную погрешность (по уровню вероятности 0,95) определения координат комплексов в плане в диапазоне скоростей от 0 до 150 км/ч при геометрическом факторе (PDOP) не более 3 по формуле:

$$P = \pm \sqrt{(\Delta B(M)_{\max})^2 + (\Delta L(M)_{\max})^2}$$

10.6.7 Результаты поверки считать положительными, если значение абсолютной инструментальной погрешности (по уровню вероятности 0,95) определения координат комплексов в плане в диапазоне скоростей от 0 до 150 км/ч при геометрическом факторе (PDOP) не более 3 находятся в пределах ± 4 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, на средство измерений наносится знак поверки, и (или) выдается свидетельство о поверке и (или) в паспорт 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