

СОГЛАСОВАНО

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



А.Н. Щипунов

«15» 07 2026 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Комплексы аппаратно-программные «АвтоУраган-ВСМ2-М»

Методика поверки
МП 651-26-030

2026 год

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений скорости движения ТС, км/ч в зоне контроля радиолокационным методом ¹⁾ в зоне контроля по видеокадрам на контролируемом участке дороги	от 0 до 350 от 0 до 350 от 0 до 350
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС, км/ч - в стационарном и передвижном размещении комплекса: в зоне контроля радиолокационным методом в зоне контроля по видеокадрам - на контролируемом участке дороги в стационарном размещении комплекса в передвижном размещении комплекса - в движении при мобильном размещении комплекса: в зоне контроля радиолокационным методом в зоне контроля по видеокадрам	± 1 ± 1 ± 1 ± 1 ± 1 ± 2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени комплексов с национальной шкалой времени UTC(SU) в режиме синхронизации по протоколу NTP, мс	± 200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени комплексов с национальной шкалой времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС, мкс - для моноблоков моделей RNC и NEXT, компьютерных блоков моделей «SP-B1», «SAU», «КУВ-A» и «КУВ-A-M» - для моноблоков, модель RNC исполнение RNC* и модель NEXT исполнение NEXT*	± 3 $\pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности присвоения временной метки видеокадру с национальной шкалой времени UTC(SU), мс - для моноблоков любой модели и видеодатчиков моделей RN или NX с платой синхронизации - для остальных видеодатчиков	± 1 ± 1000
Диапазон измерений интервалов времени, с	от 1 до 86400
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений интервалов времени, с	± 1
Границы допускаемой абсолютной погрешности (по уровню вероятности 0,95) определения координат в плане ²⁾ , м:	

- при стационарном и передвижном размещении комплекса (в статике)	± 3
- при мобильном размещении комплекса (в динамике)	$\pm 4,5$
Диапазон измерений расстояния от разметки на дорожном полотне до ТС, м	от 0 до 30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояния от разметки на дорожном полотне до ТС, м	$\pm 0,25$
Диапазон измерений расстояния между ТС, движущимися в одной полосе дороги, м	от 5 до 50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояния между ТС, движущимися в одной полосе дороги, м	$\pm 0,25$
1) - максимальное значение скорости сближения при измерении скорости движения ТС в движении - 350 км/ч 2) - метрологическая характеристика определена по сигналам от спутников GPS и ГЛОНАСС, принимаемых одновременно, при значениях PDOP ≤ 2	

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Таблица 2

Наименование операций	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при:	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да
Проверка программного обеспечения (далее – ПО) средства измерений	9	Да	Да
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям			
Определение абсолютной погрешности присвоения временной метки видеокадру с национальной шкалой времени UTC(SU)	10.1	Да	Да
Определение абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени комплекса с национальной шкалой времени UTC(SU) по сигналам ГНСС ГЛОНАСС	10.2	Да	Да
Определение абсолютной погрешности (по уровню вероятности 0,95) определения координат в плане в стационарном и передвижном размещении комплекса	10.3	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерений скорости движения транспортных средств (далее – ТС) в зоне контроля радиолокационным методом в стационарном и передвижном размещении комплекса	10.4	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля по видеокадрам в стационарном и передвижном размещении комплекса	10.5	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС на	10.6	Да	Да

контролируемом участке			
Определение абсолютной погрешности измерений расстояния от разметки на дорожном полотне до ТС	10.7	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерений расстояния между ТС, движущимися в одной полосе дороги	10.8	Да	Да
Определение абсолютной погрешности (по уровню вероятности 0,95) определения координат в плане в движении при мобильном размещении комплекса	10.9	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом в движении при мобильном размещении комплекса	10.10	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля по видеокадрам при мобильном размещении комплекса	10.11	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерений интервалов времени	10.12	Да	Да
Определение абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени комплекса с национальной шкалой времени UTC(SU) в режиме синхронизации по протоколу NTP	10.13	Да	Да

2.2 Допускается проведение поверки меньшего числа измеряемых величин, которые используются при эксплуатации по соответствующим пунктам настоящей методики поверки. Соответствующая запись должна быть сделана в сведениях о результатах поверки, передаваемых в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

2.3 Допускается проводить поверку по пунктам 10.1 – 10.3, 10.4 вариант 1 в лабораторных условиях.

2.4 Внеочередную поверку, обусловленную ремонтом комплексов, проводить в объеме периодической поверки.

2.5 При наличии функции измерения скорости движения ТС по видеокадрам, внеочередную поверку, обусловленную изменением места расположения или ракурса комплексов, допускается не проводить.

2.6 При наличии функции измерения расстояния от разметки на дорожном полотне до ТС, внеочередную поверку, обусловленную изменением места расположения или ракурса комплексов, допускается не проводить.

2.7 При наличии функции измерения расстояния между ТС, движущимися в одной полосе дороги, внеочередную поверку, обусловленную изменением места расположения или ракурса комплексов, допускается не проводить.

2.8 Операция по пункту 10.4 выполняется для комплексов при стационарном или передвижном размещении, оснащенных радиолокационным модулем и использующих радиолокационный метод измерений скорости движения ТС в зоне контроля.

2.9 Операция по пункту 10.5 выполняется для комплексов при стационарном или передвижном размещении, использующих метод измерений скорости движения ТС в зоне контроля по видеокадрам.

2.10 Операция по пункту 10.7 выполняется для комплексов при стационарном размещении, проводящих измерения расстояния от разметки на дорожном полотне до ТС.

2.11 Операция по пункту 10.8 выполняется для комплексов при стационарном размещении, проводящих измерения расстояния между ТС, движущимися в одной полосе дороги.

2.12 Операция по пункту 10.10 выполняется для комплексов при мобильном размещении, оснащенных радиолокационным модулем и использующих радиолокационный метод измерений скорости движения ТС в зоне контроля.

2.13 Операция по пункту 10.11 выполняется для комплексов при мобильном размещении, использующих метод измерений скорости движения ТС в зоне контроля по видеокадрам.

2.14 В случае получения отрицательных результатов по любому пункту таблицы 2 комплексы бракуются и направляются в ремонт.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

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

3.2 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от минус 60 до 60 °С;
- относительная влажность воздуха при температуре +25 °С до 98 %;
- атмосферное давление от 60,0 до 106,7 кПа.

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

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, являющиеся специалистами органа метрологической службы, юридического лица или индивидуального предпринимателя, аккредитованного на право проведения поверки, непосредственно осуществляющие поверку средств измерений.

4.2 Персонал, проводящий поверку, должен быть ознакомлен с руководством по эксплуатации комплекса и настоящей методикой поверки.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При поверке должны применяться средства поверки, указанные 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 -60 до +60 °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	Средства измерений, применяемые в качестве эталонов не ниже 5-го разряда по ГПС для средств измерений времени и	Источники первичные точного времени УКУС-ПИ 02ДМ, рег. № 60738-15;

<p>подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям</p>	<p>частоты, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 № 2360 единиц времени, синхронизированные по сигналам ГНСС ГЛОНАС с абсолютной погрешностью синхронизации шкалы времени выходного сигнала частотой 1 Гц (1 PPS) относительно шкалы времени UTC(SU) не более: при определении абсолютной погрешности присвоения временной метки $\pm 0,3$ мс; при определении абсолютной погрешности синхронизации ± 1 мкс;</p> <p>Средства измерений, применяемые в качестве рабочих эталонов не ниже 2-го разряда по ГПС для средств измерений времени и частоты, утвержденной приказом Росстандарта № 2360 от 26.09.2022 и предназначенные для воспроизведения единиц времени и шкалы времени, синхронизированных по сигналам ГНСС ГЛОНАС/GPS с абсолютной погрешностью синхронизации шкалы времени не более 30 нс;</p> <p>Средства измерений, предназначенные для измерений временных интервалов в диапазоне от 30 нс до 86400 с, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения интервалов времени не более ± 30 нс;</p> <p>Средства измерений, применяемые в качестве рабочих эталонов не ниже 2-го разряда по ГПС для координатно-временных средств измерений, утвержденной приказом Росстандарта от 7.06.2024 № 1374 и предназначенные для воспроизведения координат стационарных объектов и движущихся объектов, предел допускаемой погрешности воспроизведения координат потребителя ГНСС (при $PDOP \leq 2$): для стационарных объектов - не более $\pm 1,5$ м, для движущихся объектов - не более $\pm 2,25$ м;</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, 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 расстояний в</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.0444.2024)</p> <p>Частотомеры универсальные CNT-91, рег. № 41567-09</p> <p>Комплекс эталонный формирования и измерения радионавигационных параметров ЭФИР, рег. № 82567-21</p> <p>Имитаторы скорости движения «ИС-24/3»М, рег. № 91907-24</p> <p>Дальномер лазерный Leica</p>
--	--	--

	диапазоне до 50 м с абсолютной погрешностью измерения расстояний не более $\pm 0,12$ м; Средства измерений, применяемые в качестве эталонов единиц скорости движения ТС по ЛПС для средств измерения скорости движения транспортных средств, с абсолютной погрешностью измерения скорости движения ТС не более $\pm 0,3$ км/ч	DISTO D510, рег. № 74357-19; Аппаратура навигационно-временная потребителей глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS/GALILEO/SBAS NV08C-CSM-DR, рег. № 52614-13
Вспомогательное оборудование		
	Индикатор времени с точностью отображения времени до 0,0001 с Средства измерений расстояний до 1000 мм с погрешностью не более $\pm 0,5$ мм Средства передачи информации о точном значении времени и календарной дате через сеть «Интернет»	Индикатор времени «ИБ-1» Линейка измерительная металлическая 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
<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>		

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

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки комплексов следует соблюдать требования безопасности, устанавливаемые руководством по эксплуатации на комплексы и руководствами по эксплуатации используемого при поверке оборудования.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При внешнем осмотре комплекса установить:

- комплектность средства измерений и наличие маркировки (заводской номер, тип, изготовитель, дата изготовления) путём сличения с ЭД на средство измерений, наличие поясняющих надписей;
- соответствие внешнего вида средства измерений описанию типа, размещенному в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений;
- 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. В противном случае комплекс бракуется, дальнейшие операции поверки не производят.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Подготовка к поверке

8.1.1 Перед проведением поверки поверитель должен изучить руководства по эксплуатации поверяемых комплексов и используемых средств поверки.

8.1.2 Подготовить комплексы к работе в соответствии с руководством по эксплуатации, проверить включение электропитания комплексов.

8.2 Опробование

8.2.1 Подключить внешний персональный компьютер (далее – ПК) к комплексу с помощью коммутационного кабеля. Используя программу удаленного доступа на внешнем ПК, подключиться к ПК из состава комплекса. В программе «АвтоУраган®» в окне «Управление» перейти в раздел «Комплекс».

8.2.2 Заводской номер комплекса, указанный в окне «Комплекс», должен совпадать с заводским номером, записанным в формуляре комплекса.

8.3 Результаты поверки по пп. 8.1 и 8.2 считать положительными, если обеспечивается соответствие всех перечисленных требований. При получении отрицательных результатов дальнейшее проведение поверки прекращают.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Подготовить комплекс к работе, проверить включение электропитания комплекса.

9.2 Проверить наличие изображения с видеокамеры.

9.3 Проверить соответствия заявленных идентификационных данных ПО комплекса в следующей последовательности:

- проверить идентификационное наименование ПО в соответствии с руководством по эксплуатации;

- проверить номер версии (идентификационный номер) ПО в соответствии с руководством по эксплуатации.

9.4 Результаты поверки по данному пункту считать положительными, если идентификационные данные ПО соответствуют идентификационным данным, приведенным в руководстве по эксплуатации комплекса и данным, приведенным в таблице 4, с учетом комплектности поставки комплекса. При получении отрицательных результатов дальнейшее проведение поверки прекращают.

Таблица 4

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО
Модуль «Измерение значений текущего времени»	не ниже 1.5	-
Модуль «Измерение скорости по видеокадрам»	не ниже 4.3	-
Модуль «Измерение значений координат»	не ниже 1.2	-
Модуль «Измерение скорости между рубежами»	не ниже 1.0	-
Модуль «Измерение скорости по радару»	не ниже 1.1	-
Модуль «Измерение интервалов времени»	не ниже 1.0	-

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ СИ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

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

10.1.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 1. Для этого сетевым кабелем (из комплекта индикатора времени «ИБ-1») соединить выход «SIRF» на источнике первичного точного времени УКУС-ПИ 02ДМ (далее - УКУС-ПИ 02ДМ) с соответствующим входом на индикаторе времени «ИБ-1». Коаксиальным кабелем (из комплекта индикатора времени «ИБ-

1») соединить выход «1 PPS» на УКУС-ПИ 02ДМ с соответствующим входом на индикаторе времени «ИВ-1». Сетевым кабелем (из комплекта комплекса) соединить выход комплекса RJ-45 с соответствующим входом на ПК. Подключить питание к УКУС-ПИ 02ДМ, индикатору времени «ИВ-1» и комплексу.

10.1.2 Убедиться, что на экран ПК поступают изображения от всех видеодатчиков комплекса.



Рисунок 1 – Схема проведения измерений

10.1.3 Обеспечить радиовидимость сигналов навигационных космических аппаратов ГЛОНАСС в верхней полусфере. Подготовить комплекс и УКУС-ПИ 02ДМ к работе в соответствии с их руководствами по эксплуатации. Включить индикатор времени ИВ-1. Убедиться в том, что все технические средства готовы к выполнению измерений.

10.1.4 Перед проведением измерений выдержать комплекс не менее 30 минут.

10.1.5 В программе «АвтоУраган®» в окне «Управление» перейти в раздел «Видео».

10.1.6 Отслеживая визуально видеоизображение в окне «Просмотр видео», поместить индикатор времени «ИВ-1» в поле зрения всех видеодатчиков комплекса одновременно с пластиной государственного регистрационного знака (далее – ГРЗ) ТС для обеспечения формирования видеокадров.

10.1.7 Сформировать не менее пяти видеокадров от каждого видеодатчика в течение 5 мин с изображением индикатора времени «ИВ-1». Наличие сформированных видеокадров проверить, нажав в окне «Просмотр видео» кнопку «Просмотр результата распознавания», в окне «Результат» отобразятся видеокадры с индикатором времени и распознанным ГРЗ ТС. Осуществить выборку сформированных видеокадров.

10.1.8 Для каждого сформированного кадра сравнить в i -й момент времени значения времени $T_{\text{э}}$ (изображение индикатора времени «ИВ-1» на видеокадре) с временем формирования видеокадра $T_{\text{к}}$ (значение времени, записанное в верхнем левом углу видеокадра), определить их разность (абсолютную погрешность присвоения временной метки видеокадру) по формуле (с учетом времени часовой зоны):

$$\Delta T_i = T_{\text{к}i} - T_{\text{э}i},$$

где ΔT_i – значение абсолютной погрешности присвоения временной метки видеокадру;

$T_{\text{к}i}$ – время, присвоенное комплексом i -му видеокадру;

$T_{\text{э}i}$ – значение времени по индикатору времени «ИВ-1» на i -м видеокадре.

10.1.9 Результаты поверки по п. 10.1 считать положительными, если для всех измерений полученные значения абсолютной погрешности присвоения временной метки видеокадру с национальной шкалой времени UTC(SU) находятся в пределах:

- для моноблоков любой модели и видеодатчиков модели RN или NX с платой синхронизации ± 1 мс;

- для остальных видеодатчиков ± 1000 мс. В случае превышения вышеперечисленных пределов, результаты поверки по п. 10.1 считать отрицательными.

10.2 Определение абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени комплекса с национальной шкалой времени UTC(SU) по сигналам ГНСС ГЛОНАСС

10.2.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 2.



Рисунок 2 – Схема проведения испытаний

10.2.2 Провести подготовку комплекса к работе, согласно руководству по их эксплуатации.

10.2.3 Обеспечить максимальную радиовидимость сигналов навигационных космических аппаратов ГЛОНАСС в небесной полусфере. В соответствии с эксплуатационной документацией на средство измерений, применяемое в качестве эталона (далее – эталон времени) подготовить его к работе.

В качестве эталона времени применяют:

- при поверке моноблоков моделей RNC и NEXT, компьютерных блоков моделей «SP-B1», «SAU», «КУВ-А» и «КУВ-А-М» - источник первичный точного времени УКУС-ПИ 2ДМ;
- при поверке моноблока, модель RNC исполнение RNC* или моноблока, модель NEXT исполнение NEXT* - 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.

10.2.4 На вход «А» частотомера универсального CNT-91 подать импульсный сигнал 1 Гц от эталона времени, на вход «В» частотомера универсального CNT-91 подать импульсный сигнал 1 Гц от комплекса. Частотомер универсальный CNT-91 установить в режиме измерений интервалов времени.

Настроить входы «А» и «В» частотомера универсального CNT-91 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.

10.2.5 Произвести не менее 1000 измерений интервалов времени между выходными импульсными сигналами 1 Гц эталона времени и комплекса. Зафиксировать максимальное и минимальное значения $\Delta T_{\text{макс}}$ и $\Delta T_{\text{мин}}$, отображаемые на частотомере универсальном CNT-91.

10.2.6 Абсолютную погрешность синхронизации внутренней шкалы времени комплекса с национальной шкалой времени UTC(SU) 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 эталону времени и комплексу соответственно.

10.2.7 Результаты поверки по п. 10.2 считать положительными, если, для каждого результата измерений, значения абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени комплексов с национальной шкалой времени UTC(SU) находятся в пределах:

- для моноблоков моделей RNC и NEXT, компьютерных блоков моделей «SP-B1», «SAU», «КУВ-А» и «КУВ-А-М» ± 3 мкс;
- для моноблока, модель RNC исполнение RNC* и моноблока, модель NEXT исполнение NEXT* $\pm 0,1$ мкс. В случае превышения вышеперечисленных пределов, результаты поверки по п. 10.2 считать отрицательными.

10.3 Определение абсолютной погрешности (по уровню вероятности 0,95) определения координат в плане в стационарном и передвижном размещении комплекса (в статике)

вкладке "Приёмник GNSS" задать продолжительность записи лога, нажать кнопку «Начать запись». По истечении выбранного интервала времени записи (не менее 600 строк измерительной информации $***GGA$ или $***RMC$), появится кнопка «Сохранить запись». Из записанного файла с измерениями выбрать измерения координат местоположения (широта, долгота) (из сообщений $***GGA$ или $***RMC$) при $PDOP \leq 2$ (информация о $PDOP$ содержится в сообщениях NMEA $***GSA$).

10.3.4 Рассчитать абсолютную погрешность определения широты по формуле:

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

где B_i — широта, измеренная комплексом в i -ый момент времени, градус единицы плоского угла (далее – градус);

B_{ref} — действительное значение широты, градус.

10.3.5 Рассчитать абсолютную погрешность определения долготы по формуле:

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

где L_i — долгота, измеренная комплексом в i -ый момент времени, градус °;

L_{ref} — действительное значение долготы, градус.

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

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

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

где ΔB_i , ΔL_i — абсолютная погрешность определения широты и долготы на i -ую эпоху, °;

B_{ref} — действительное значение широты

a — большая полуось общеземного эллипсоида ($a = 6378137$ м), м;

e — эксцентриситет общеземного эллипсоида ($e = 0,081819191$).

10.3.7 Рассчитать абсолютную систематическую погрешность определения широты и долготы по формулам:

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

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

где N — количество измерений.

10.3.8 Рассчитать СКО абсолютной погрешности определения широты и долготы по формулам:

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

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

10.3.9 Определить абсолютную погрешность (по уровню вероятности 0,95) определения координат в плане в стационарном и передвижном размещении комплекса по формуле:

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

10.3.10 Результаты поверки по п. 10.3 считать положительными, если значение абсолютной погрешности (по уровню вероятности 0,95) определения координат в плане в стационарном и передвижном размещении комплекса находится в пределах ± 3 м. В случае превышения вышеперечисленных пределов, результаты поверки по п. 10.3 считать отрицательными

10.4 Определение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом в стационарном и передвижном размещении комплекса

Вариант 1 – при использовании в составе комплекса радиолокационных модулей типов 2, 3

10.4.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 4.

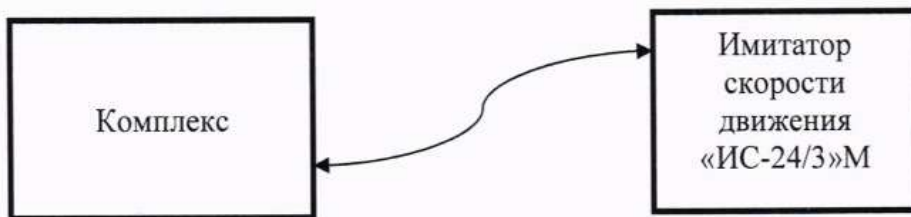


Рисунок 4 - Схема выполнения измерений

10.4.2 Установить на расстоянии, указанном в инструкции по эксплуатации и формуляре, имитатор скорости движения «ИС-24/3»М перед комплексом и подготовить имитатор к работе. Включить питание комплекса. В программе «АвтоУраган®» в окне «Управление» нажать кнопку «Запуск» и перейти в раздел «Видео».

10.4.3 Отслеживая визуально видеоизображение в окне «Просмотр видео», разместить в зоне видимости видеодатчика/моноблока, совмещенного с радиолокационным модулем, имитатор скорости движения «ИС-24/3»М. Антенну имитатора сориентировать на соответствующий радиолокационный модуль и включить имитатор.

10.4.4 В окне «Просмотр видео» соответствующего видеодатчика/моноблока нажать кнопку «Настройка измерения скорости», в открывшемся окне «Скорость» перейти во вкладку «Поверка» и нажать кнопку «Поверка».

10.4.5 Перевести имитатор скорости движения «ИС-24/3»М в режим имитации скорости в движении ТС. Последовательно на имитаторе скорости устанавливать значения имитируемой скорости одиночного ТС из диапазона значений 1, 20, 90, 120, 180, 250 и 350 км/ч.

10.4.6 Произвести измерение имитируемой скорости движения ТС комплексом, фиксируя для каждого значения из указанного диапазона абсолютную погрешность измерения скорости движения ТС ΔV_c , вычисленную по формуле:

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

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

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

Вариант 2 – при использовании в составе комплекса радиолокационных модулей типа 4

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

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

10.4.9 Осуществить проезд зоны контроля каждого видеодатчика/моноблока на ТС не менее пяти раз со скоростями из диапазона от 0 до 350 км/ч, при этом две скорости должны быть минимально и максимально возможными в данной зоне контроля. Рекомендуется выбирать минимально и максимально возможные скорости движения ТС, основываясь, в первую очередь, на обеспечении безопасности участников движения в зоне контроля во время поверки.

10.4.10 Остановить запись данных с навигационного приемника.

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

10.4.12 Выбрать из записанных данных с навигационного приемника данные, соответствующие времени фиксации ТС в зоне контроля комплексов для каждого проезда, при этом исключить данные с PDOP > 2.

10.4.13 Рассчитать абсолютную погрешность измерений скорости движения ТС в зоне контроля по формуле:

$$\Delta V_i = V_i - V_{\text{э}i},$$

где ΔV_i – значение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля, км/ч;

V_i – значение скорости, измеренное комплексом для i -го проезда, км/ч;

$V_{\text{э}i}$ – значение скорости по данным с навигационного приемника для i -го проезда, км/ч.

10.4.14 Результаты поверки по п. 10.4 считать положительными, если для всех вариантов и для всех измерений значения абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом в стационарном и передвижном размещении комплекса находятся в пределах ± 1 км/ч. В случае превышения вышеперечисленных пределов, результаты поверки по п. 10.4 считать отрицательными.

10.5 Определение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля по видеокадрам в стационарном и передвижном размещении комплекса

10.5.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля по видеокадрам проводить сравнением значения скорости, измеренного комплексом, и значения скорости с навигационного приемника.

10.5.2 Въехать на ТС в зону контроля комплекса. Заглушить двигатель. Провести измерение комплексом скорости движения ТС. Подключить навигационный приемник к ПК с установленным ПО для записи данных в файл с навигационного приемника и разместить их в ТС.

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

10.5.4 Осуществить проезд зоны контроля каждого моноблока/видеодатчика модели RN на ТС не менее пяти раз со скоростями из диапазона от 0 до 350 км/ч, при этом две скорости должны быть минимально и максимально возможными в данной зоне контроля. Рекомендуется выбирать минимально и максимально возможные скорости движения ТС, основываясь, в первую очередь, на обеспечении безопасности участников движения в зоне контроля во время поверки.

10.5.5 Остановить запись данных с навигационного приемника. По данным с комплекса определить время фиксации ТС в зоне контроля для всех проездов. Выбрать из записанных

данных с навигационного приемника данные, соответствующие времени фиксации ТС в зоне контроля комплексов для каждого проезда, при этом исключить данные с PDOP > 2.

10.5.6 Рассчитать абсолютную погрешность измерений скорости движения ТС в зоне контроля по формуле:

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

где ΔV_i – значение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля, км/ч;

V_i – значение скорости, измеренное комплексом для i -го проезда, км/ч;

$V_{\Sigma i}$ – значение скорости по данным с навигационного приемника для i -го проезда, км/ч.

10.5.7 Результаты поверки по п. 10.5 считать положительными, если для всех измерений значения абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля по видеокдрам в стационарном и передвижном размещении комплекса находятся в пределах ± 1 км/ч. В случае превышения вышеперечисленных пределов, результаты поверки по п. 10.5 считать отрицательными.

10.6 Определение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке дороги

10.6.1 Определение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участках дороги провести сравнением значения скорости, измеренного комплексами, и значения скорости, измеренного навигационным приемником.

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

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

10.6.4 Осуществить проезд контролируемого участка дороги на ТС не менее пяти раз со скоростями из диапазона от 0 до 350 км/ч, при этом две скорости должны быть минимально и максимально возможными на данном участке дороги. Рекомендуется выбирать минимально и максимально возможные скорости движения ТС, основываясь, в первую очередь, на обеспечении безопасности участников движения на контролируемом участке дороги во время поверки.

10.6.5 Остановить запись данных с навигационного приемника.

10.6.6 По данным с комплекса определить время фиксации ТС на въезде и выезде с контролируемого участка дороги для всех проездов.

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

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

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

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

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

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

10.6.9 Рассчитать абсолютную погрешность измерений скорости движения ТС на каждом контролируемом участке дороги по формуле:

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

где ΔV_i – значение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС на

контролируемом участке дороги, км/ч;

V_i – значение скорости на контролируемом участке дороги, измеренное комплексом для i -го проезда, выраженное в [км/ч];

$V_{эi}$ – значение скорости на контролируемом участке дороги по данным с навигационного приемника для i -го проезда, рассчитанное по формуле (13), выраженное в [км/ч].

10.6.10 Результаты поверки по п. 10.6 считать положительными, если для всех измерений значения абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке дороги находятся в пределах ± 1 км/ч. В случае превышения вышеперечисленных пределов, результаты поверки по п. 10.6 считать отрицательными

10.7 Определение абсолютной погрешности измерений расстояния от разметки на дорожном полотне до ТС

10.7.1 Поверку по данному пункту проводить только для комплексов в стационарном варианте размещения. При проведении поверки по данному пункту использовать горизонтальную дорожную разметку (далее – разметка), находящуюся в зоне контроля комплекса (стоп-линия, пешеходный переход и т. п.).

10.7.2 Осуществить въезд в зону контроля комплекса на ТС и остановиться на расстоянии $(1,0 \pm 0,5)$ м от ближнего к ТС края разметки до ГРЗ ТС. Расстояние от разметки до ГРЗ ТС определить с помощью дальномера.

10.7.3 Зафиксировать измеренные дальномером и комплексом значения расстояния от разметки до ГРЗ ТС.

10.7.4 Повторить действия по пунктам 10.7.2 – 10.7.3, разместив ТС на расстояниях (15 ± 1) и (28 ± 2) м от разметки до ГРЗ ТС.

10.7.5 Повторить действия по пунктам 10.7.2 – 10.7.4 для каждого моноблока/видеодатчика с функцией измерения расстояния от разметки на дорожном полотне до ТС.

10.7.6 Рассчитать для каждого результата измерений абсолютную погрешность измерений расстояния от разметки на дорожном полотне до ТС по формуле:

$$\Delta D_{\text{разм}} = D_{1,к} - D_{1,Л},$$

где $\Delta D_{\text{разм}}$ – значение абсолютной погрешности измерений расстояния от разметки на дорожном полотне до ТС, м;

$D_{1,к}$ – значение расстояния от разметки на дорожном полотне до ТС, измеренное комплексом, м;

$D_{1,Л}$ – значение расстояния от разметки на дорожном полотне до ТС, измеренное дальномером, м.

10.7.7 Результаты поверки по п. 10.7 считать положительными, если для всех измерений значения абсолютной погрешности измерений расстояния от разметки на дорожном полотне до ТС находятся в пределах $\pm 0,25$ м. В случае превышения вышеперечисленных пределов, результаты поверки по п. 10.7 считать отрицательными.

10.8 Определение абсолютной погрешности измерений расстояния между ТС, движущимися в одной полосе дороги

Поверку по данному пункту проводить только для комплексов в стационарном варианте размещения.

10.8.1 Осуществить въезд в зону контроля комплекса на двух ТС, движущихся в одной полосе дороги, и остановиться таким образом, чтобы расстояние от ГРЗ ТС № 1 до ГРЗ ТС № 2 составило $(7,5 \pm 2,5)$ м. Указанное значение расстояния определить с помощью дальномера.

10.8.2 Зафиксировать измеренные дальномером и комплексом значения расстояния от ГРЗ ТС № 1 до ГРЗ ТС № 2.

10.8.3 Повторить действия по пунктам 10.8.1 и 10.8.2, разместив два ТС на расстояниях

($27,5 \pm 2,5$) и (45 ± 5) м от ГРЗ ТС № 1 до ГРЗ ТС № 2.

10.8.4 Повторить действия по пунктам 10.8.1 – 10.8.3 для каждого моноблока/видеодатчика с функцией измерения расстояния между ТС, движущимися в одной полосе дороги.

10.8.5 Рассчитать для каждого результата измерений абсолютную погрешность измерений расстояния между ТС по формуле:

$$\Delta D_{ГРЗ} = D_{2,к} - D_{2,л},$$

где $\Delta D_{ГРЗ}$ – значение абсолютной погрешности измерений расстояния между ТС, м;

$D_{2,к}$ – значение расстояния между ТС, измеренное комплексом, м;

$D_{2,л}$ – значение расстояния между ТС, измеренное дальномером, м.

10.8.6 Результаты поверки по п. 10.8 считать положительными, если для всех измерений значения абсолютной погрешности измерений расстояния между ТС, движущимися в одной полосе дороги, находятся в пределах $\pm 0,25$ м. В случае превышения вышеперечисленных пределов, результаты поверки по п. 10.8 считать отрицательными.

10.9 Определение абсолютной погрешности (по уровню вероятности 0,95) определения координат в плане в движении при мобильном размещении комплекса (в динамике)

10.9.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 3. Подключить имитатор сигналов ГНСС, из состава рабочего эталона, к переизлучающей антенне (в случае исключения видимости реальных сигналов спутниковых группировок ГЛОНАСС и GPS, камеру экранированную допускается не использовать).

10.9.2 Подготовить сценарий имитации с параметрами, приведенными в таблице 6, при этом контролировать, чтобы значение геометрического фактора ухудшения точности (PDOP) не превышало 2.

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
Ионосфера, модель	SUMMER
Тропосфера, модель	STANAG
Ошибки эфемерид и частотно-временных поправок навигационных космических аппаратов	да (в соответствии с текущим состоянием орбитальной группировки ГНСС)
Модель движения (система координат WGS-84)	движение по окружности: - координаты центра окружности: - широта $56^{\circ}00'00''$ N; - долгота $37^{\circ}00'00''$ E; - высота 200 м; - радиус окружности 5000 м
Скорость движения по окружности, км/ч	150

10.9.3 Воспроизвести сценарий. Записать сообщения NMEA (строки $\\$**GGA$ или $\\$**RMC$, $\\$**GSA$) навигационного приемника комплекса с частотой 1 Гц: В настройках системы на вкладке "Приёмник GNSS" задать продолжительность записи лога, нажать кнопку «Начать запись». По истечении выбранного интервала времени записи (не менее 600 строк измерительной информации $\\$**GGA$ или $\\$**RMC$), появится кнопка «Сохранить запись». Из записанного файла с измерениями выбрать измерения координат местоположения (широта, долгота) (из сообщений $\\$**GGA$ или $\\$**RMC$) при $PDOP \leq 2$ (информация о PDOP содержится в сообщениях NMEA $\\$**GSA$).

10.9.4 Рассчитать абсолютную погрешность определения широты по формуле:

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

где B_i — широта, измеренная комплексом в i -ый момент времени, градус;

$B_{ref\ i}$ — действительное значение широты в i -ый момент времени, градус

10.9.5 Рассчитать абсолютную погрешность определения долготы по формуле:

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

где L_i — долгота, измеренная комплексом в i -ый момент времени, градус;

$L_{ref\ i}$ — действительное значение долготы в i -ый момент времени, градус.

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

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

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

где ΔB_i , ΔL_i — абсолютная погрешность определения широты и долготы на i -ую эпоху, °;

$B_{ref\ i}$ — действительное значение широты в i -ый момент времени;

a — большая полуось общеземного эллипсоида ($a = 6378137$ м), м;

e — эксцентриситет общеземного эллипсоида ($e = 0,081819191$).

10.9.7 Рассчитать абсолютную систематическую погрешность определения широты и долготы по формулам:

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

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

где N — количество измерений.

10.9.8 Рассчитать СКО абсолютной погрешности определения широты и долготы по формулам:

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

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

10.9.9 Определить абсолютную погрешность (по уровню вероятности 0,95) определения координат в плане в движении при мобильном размещении комплекса по формуле:

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

10.9.10 Результаты поверки по п. 10.9 считать положительными, если значение абсолютной погрешности (по уровню вероятности 0,95) определения координат в плане в движении при мобильном размещении комплекса находится в пределах $\pm 4,5$ м. В случае превышения вышеперечисленных пределов, результаты поверки по п. 10.9 считать отрицательными.

10.10 Определение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом в движении при мобильном размещении комплекса

Вариант 1 – реальными проездами ТС

10.10.1 Провести подготовку работы комплекса радиолокационным методом, согласно руководству по эксплуатации.

10.10.2 Установить патрульный автомобиль (далее – ПА) и вспомогательное транспортное средство (далее – ВТС) на прямолинейном участке дороги на расстоянии не ближе 150 м так, чтобы они двигались по направлению друг к другу в соседних полосах движения.

10.10.3 Подготовить и подключить навигационный приемник к персональному компьютеру с установленным программным обеспечением для записи данных в файл с навигационного приемника и разместить в ВТС.

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

10.10.5 Проехать на ВТС навстречу ПА. Скорость движения ВТС при этом должна быть примерно 60 км/ч, скорость движения ПА – примерно 40 км/ч, движение должно быть равномерным.

10.10.6 Повторить п. 10.10.5 не менее 3 раз с разными скоростями движения ВТС, при этом максимальное значение встречной скорости не должно превышать 350 км/ч.

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

10.10.7 Выбрать из записанных данных с навигационного приемника данные о скорости движения ВТС, соответствующие моментам фиксации ВТС комплексом (V_{ki}).

10.10.8 Рассчитать значение абсолютной погрешности измерений скорости ТС радиолокационным методом по формуле:

$$\Delta V_i = V_{ki} - V_{zi},$$

где V_{ki} – значение скорости ТС, измеренное комплексом для i -го проезда, выраженное в км/ч;

V_{zi} – значение скорости ТС для i -го проезда, полученное по данным навигационного приемника, выраженное в км/ч.

Вариант 2 – с применением имитатора

10.10.9 Собрать схему в соответствии с рисунком 4.

10.10.10 Установить на расстоянии, указанном в инструкции по эксплуатации и формуляре, имитатор скорости движения «ИС-24/3»М перед комплексом и подготовить имитатор к работе. Включить питание комплекса. В программе «АвтоУраган®» в окне «Управление» нажать кнопку «Запуск» и перейти в раздел «Видео».

10.10.11 Отслеживая визуально видеоизображение в окне «Просмотр видео», разместить в зоне видимости видеодатчика/моноблока, совмещенного с радиолокационным модулем, имитатор скорости движения «ИС-24/3»М. Антенну имитатора сориентировать на соответствующий радиолокационный модуль и включить имитатор.

10.10.12 В окне «Просмотр видео» соответствующего видеодатчика/моноблока нажать кнопку «Настройка измерения скорости», в открывшемся окне «Скорость» перейти во вкладку «Поверка» и нажать кнопку «Поверка».

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

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

10.10.15 Повторить измерения по п.10.10.14, поочередно устанавливая номинальные значения имитируемой скорости цели 130 и 270 км/ч (при скорости ПА 80 км/ч).

10.10.16 Для каждого результата измерений определить абсолютную погрешность измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом в движении при мобильном размещении комплекса по формуле:

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

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

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

10.10.17 Результаты поверки по п. 10.10 считать положительными, если для всех вариантов и для всех результатов измерений значения погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом в движении при мобильном размещении комплекса находятся в пределах ± 1 км/ч. В случае превышения вышеперечисленных пределов, результаты поверки по п. 10.10 считать отрицательными.

10.11 Определение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля по видеокадрам при мобильном размещении комплекса

10.11.1 Провести подготовку работы комплекса для измерения скорости по видеокадрам, согласно руководству по эксплуатации.

10.11.2 Установить ПА и ВТС на прямолинейном участке дороги на расстоянии не ближе 150 м так, чтобы они двигались по направлению друг к другу в соседних полосах движения.

10.11.3 Подготовить и подключить навигационный приемник к персональному компьютеру с установленным программным обеспечением для записи данных в файл с навигационного приемника и разместить в ВТС.

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

10.11.5 Проехать на ВТС навстречу ПА. Скорость движения ВТС при этом должна быть примерно 60 км/ч, скорость движения ПА – примерно 40 км/ч, движение должно быть равномерным.

10.11.6 Повторить п. 10.11.5 не менее 3 раз с разными скоростями движения ВТС, при этом одна скорость должны быть максимально возможной на данном участке дороги. Скорость ПА не должна превышать 150 км/ч.

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

10.11.7 Выбрать из записанных данных с навигационного приемника данные о скорости движения ВТС, соответствующие моментам фиксации ВТС комплексом (V_{ki}).

10.11.8 Рассчитать значение абсолютной погрешности измерений скорости ТС радиолокационным методом по формуле:

$$\Delta V_i = V_{ki} - V_{zi} ,$$

где V_{ki} – значение скорости ТС, измеренное комплексом для i -го проезда, выраженное в км/ч;

V_{zi} – значение скорости ТС для i -го проезда, полученное по данным навигационного приемника, выраженное в км/ч.

10.11.9 Результаты поверки по п. 10.11 считать положительными, если для всех результатов измерений значения погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля по видеокадрам в движении при мобильном размещении комплекса находятся в пределах ± 2 км/ч. В случае превышения вышеперечисленных пределов, результаты поверки по п. 10.11 считать отрицательными.

10.12 Определение погрешности измерений интервалов времени

10.12.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 1.

10.12.2 Убедиться, что комплекс и УКУС-ПИ 02ДМ синхронизированы с национальной шкалой времени UTC (SU).

10.12.3 С помощью ПО комплекса сделать фотографию средства визуализации (фото 1). Через интервал времени примерно равный 15 с сделать еще одну фотографию средства визуализации (фото 2). Интервал времени определить по показаниям индикатора времени «ИВ-1».

10.12.4 Рассчитать значение интервала времени, полученного с помощью УКУС-ПИ 02ДМ по формуле (с учетом времени часовой зоны):

$$T_{\text{эт}} = T_{2\text{э}} - T_{1\text{э}} ,$$

где $T_{1\text{э}}$ – значение времени, показываемого средством визуализации на фото 1, с;

$T_{2\text{э}}$ – значение времени, показываемого средством визуализации на фото 2, с.

10.12.5 Считать значение интервала времени, измеренного комплексом T_k , отображенное на фото 2.

10.12.6 Сравнить значение интервала $T_{\text{эт}}$ с временем T_k и определить их разность по формуле (с учетом поясного времени):

$$\Delta T = T_{\text{эт}} - T_k ,$$

10.12.7 Повторить пп. 10.12.3 – 10.12.6 для интервалов времени 300 с, 900 с.

10.12.8 Результаты поверки по п. 10.12 считать положительными, если для всех проведенных измерений значения абсолютной погрешности измерений интервалов времени находятся в пределах ± 1 с. В случае превышения вышеперечисленных пределов, результаты поверки по п. 10.12 считать отрицательными.

10.13 Определение абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени комплекса с национальной шкалой времени UTC(SU) в режиме синхронизации по протоколу NTP

10.13.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 4.

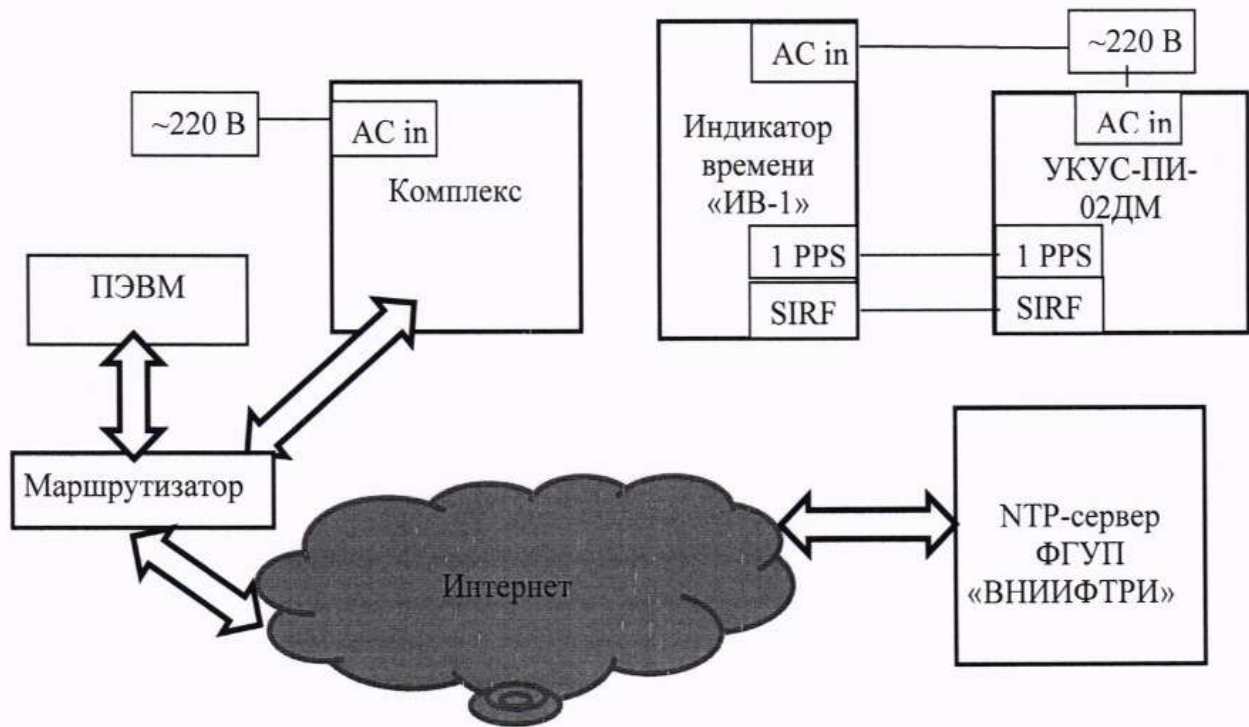


Рисунок 4 – Схема выполнения измерений

10.13.2 С помощью ПЭВМ и в соответствии с РЭ на комплекс обеспечить удаленный доступ к нему. На ПЭВМ в адресной строке web-интерфейса указать IP адрес комплекса, ввести логин и пароль.

10.13.3 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»).

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

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

10.13.6 Абсолютную погрешность синхронизации внутренней шкалы времени комплекса с национальной шкалой времени UTC(SU) в режиме синхронизации по протоколу NTP рассчитать по формуле:

$$\Delta T_{NTP i} = T_{\text{компл } i} - T_{\text{ИБ-1 } i},$$

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

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

10.13.7 Результаты поверки по п. 10.13 считать положительными если для каждого результата измерений значения абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени комплексов с национальной шкалой времени UTC(SU) в режиме синхронизации по протоколу NTP находятся в пределах ± 200 мс. В случае превышения вышеперечисленных пределов, результаты поверки по п. 10.13 считать отрицательными.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Сведения о результатах поверки передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, в соответствии с нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений.

11.2 При проведении поверки для части измеряемых величин, которые используются при эксплуатации средства измерений, при оформлении протокола поверки и свидетельства о поверке (при необходимости), передаче сведений о результатах поверки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений указывают информацию о проведении поверки в сокращенном объеме, с указанием поверяемых величин.

11.3 По заявлению владельца средства измерений, в случае положительных результатов поверки, выдается свидетельство о поверке с нанесенным на него знаком поверки, оформленное на бумажном носителе.

11.4 По заявлению владельца средства измерений, в случае отрицательных результатов поверки, выдается извещение о непригодности к применению, оформленное на бумажном носителе.

11.5 Обязательное оформление протокола поверки не требуется. По заявлению владельца средства измерений возможно оформление протокола поверки в произвольной форме.

11.6 Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

11.7 Проведение поверки не нарушает заводскую пломбировку средства измерений. Пломбирование средства измерений после выполнения поверки не предусмотрено.

Начальник НИО-6



Добровольский В.И.