

СОГЛАСОВАНО

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



А.Н. Щипунов

«04» 06 2026 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Комплексы измерительные с фотовидеофиксацией СКАТ

Методика поверки
МП БКЮФ.402222.070

пгт. Менделеево
2026 год

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки МП БКЮФ.402222.070 распространяется на комплексы измерительные с фотовидеофиксацией СКАТ (далее – комплексы, комплексы СКАТ), изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью «ОЛЬВИЯ» (ООО «ОЛЬВИЯ»), г. Санкт-Петербург, и устанавливает объем и методы первичной и периодической поверок. Объектом поверки является многоцелевой измерительный модуль СКАТ-Мини (далее – ИМ), монтажно-эксплуатационное оборудование не является объектом поверки.

1.2 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические характеристики комплексов, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений скорости движения транспортных средств (далее – ТС) в зоне контроля радиолокационным методом, км/ч	от 0 до 350
Пределы допускаемой абсолютной инструментальной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом, км/ч в неподвижном состоянии в движении	$\pm 0,1$ $\pm 0,2$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом, км/ч	± 1
Диапазон измерений скорости движения ТС на контролируемом участке дороги по видеокадрам, км/ч	от 0 до 350
Пределы допускаемой абсолютной инструментальной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке дороги по видеокадрам (при совместной работе комплексов СКАТ между собой), км/ч	$\pm 0,3$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке дороги по видеокадрам (при совместной работе комплексов СКАТ между собой и с комплексами «СКАТ-ПП», «ОРАКУЛ-ИНСАЙТ» и АРЕНА-СМ), км/ч	± 1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени ИМ с национальной шкалой времени UTC (SU) в режиме синхронизации по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем (далее – ГНСС), нс	± 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности присвоения временной метки видеокадру, мс в режиме синхронизации по сигналам ГНСС в режиме синхронизации по протоколу Network Time Protocol (далее – NTP)*	± 1 ± 200
Диапазон измерений интервалов времени, с	от 0 до 86400
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений интервалов времени, с	± 1
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений пройденного пути не менее 70 м за интервал времени не менее 4 с, %	$\pm 0,3$

Продолжение таблицы 1

Наименование характеристики	Значение
Доверительные границы абсолютной инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения комплексов в плане при геометрическом факторе PDOP не более 2, м**	
статический режим	±4,5
статический режим с использованием широкозонных дифференциальных подсистем SBAS	±1,5
динамический режим***	±4,5
динамический режим с использованием широкозонных дифференциальных подсистем SBAS***	±3
* – При использовании локальных сетей с загрузкой не более 80 %.	
** – При одновременном использовании сигналов ГНСС ГЛОНАСС и GPS.	
*** – Рабочий диапазон скоростей от 0 до 150 км/ч.	

1.3 Прослеживаемость результатов измерений при поверке комплексов обеспечивается:

- к государственному первичному специальному эталону координат местоположения ГЭТ 218-2022 в соответствии с государственной поверочной схемой для координатно-временных средств измерений, утвержденной приказом Росстандарта от 07 июня 2024 г. № 1374;

- 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 сентября 2022 г. № 2360.

1.4 Поверка комплексов проводится:

- по пунктам 10.1 и 10.7 – методом прямых измерений;
- по пунктам 10.2 (методы 1 и 2), 10.3, 10.4, 10.5 и 10.6 – методом непосредственного сличения с эталонными средствами измерений.

1.5 Комплексы до ввода в эксплуатацию подлежат первичной поверке, а в процессе эксплуатации, в том числе после ремонта – периодической поверке.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Таблица 2

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7

Продолжение таблицы 2

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Проверка программного обеспечения (далее – ПО) средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений			
- определение абсолютной инструментальной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом в неподвижном состоянии и в движении; абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом	Да	Да	10.1
- определение абсолютной инструментальной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке дороги по видеокадрам (при совместной работе комплексов СКАТ между собой); абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке дороги по видеокадрам (при совместной работе комплексов СКАТ между собой и с комплексами «СКАТ-ПП», «ОРАКУЛ-ИНСАЙТ» и АРЕНА-СМ)	Да	Да	10.2
- определение абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени ИМ с национальной шкалой времени UTC (SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС	Да	Да	10.3
- определение абсолютной погрешности присвоения временной метки видеокадру в режиме синхронизации по сигналам ГНСС и протоколу NTP	Да	Да	10.4
- определение абсолютной погрешности измерений интервалов времени	Да	Да	10.5
- определение относительной погрешности измерений пройденного пути за интервал времени	Да	Да	10.6

Продолжение таблицы 2

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
- определение абсолютной инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения комплексов в плане при геометрическом факторе PDOP не более 2 в статическом и динамическом режимах, в том числе с использованием широкозонных дифференциальных подсистем SBAS	Да	Да	10.7
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

2.2 Первичная и периодическая поверка проводится в полном объеме, исходя из комплектности комплексов и решаемых измерительных задач. Определение метрологических характеристик по пунктам 10.4 и 10.7 (метод 1) обязательно для всех комплексов.

2.3 Операции по пункту 10.2 выполняются при наличии функции измерения скорости движения ТС на контролируемом участке дороги по видеокдрам в случае стационарного и/или передвижного размещения на рубежах контролируемого участка дороги комплексов СКАТ (и других измерителей скорости движения ТС при наличии), состоящих из двух и более ИМ. Внеочередная поверка, обусловленная изменением местоположения комплексов, проводится в объеме периодической поверки.

2.4 Операции по пункту 10.6 выполняются для комплексов, размещаемых на борту движущихся ТС с возможностью изменения местоположения во время работы (мобильный способ размещения).

2.5 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 их руководствами по эксплуатации.

3.2 Условия проведения поверки должны соответствовать требованиям эксплуатационной документации поверяемых комплексов, правил содержания и применения применяемых для поверки эталонов и эксплуатационной документации применяемых для поверки средств измерений и вспомогательных технических средств.

3.3 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия*:

- температура окружающего воздуха от минус 65 °С до плюс 65 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха не более 98 % при температуре плюс 25 °С;
- атмосферное давление от 60,0 до 106,7 кПа.

* – С учетом пункта 3.2 для применяемых для поверки эталонов, 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 комплексов и настоящей методикой поверки.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. п. 7 – 10 Контроль условий проведения поверки	Средства измерений температуры окружающего воздуха в диапазоне от -65 °С до +65 °С с абсолютной погрешностью $\leq \pm 1,5$ °С;	Термогигрометры электронные «CENTER» модель 311 с термоэлектрическим преобразователем с НСХ типа «К», рег. № 22129-09;
	Средства измерений относительной влажности в диапазоне от 0 % до 98 % с абсолютной погрешностью $\leq \pm 3$ % и атмосферного давления в диапазоне от 60,0 до 106,7 кПа с абсолютной погрешностью $\leq \pm 0,2$ кПа;	Термогигрометры автономные ИВА-6 исполнение ИВА-6Н с удлинительным кабелем КУ-1 или КУ-2 модификация –Д2, рег. № 82393-21;

Продолжение таблицы 3

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	Источники питания выходным напряжением постоянного тока в диапазоне от 10 до 17 В с абсолютной погрешностью $\leq \pm 0,2$ В	Источники питания APS модификация APS-7305L, рег. № 51134-12
п. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Имитаторы скоростей движения ТС и патрульных автомобилей в диапазоне от 1 до 350 км/ч с абсолютной погрешностью $\leq \pm 0,03$ км/ч; Средства измерений интервалов времени: - по пунктам 10.2.1 и 10.6 – в диапазоне от 1 до 34 с с абсолютной погрешностью $\leq \pm 1$ мс; - по пункту 10.5.2 – в диапазоне от 0 до 86400 с с абсолютной погрешностью $\leq \pm 0,3$ с; - по пунктам 10.5.2 и 10.5.3 – в диапазоне от 15 до 100 с с абсолютной погрешностью $\leq \pm 0,3$ с; Средства измерений скорости в диапазоне от 0 до 350 км/ч с абсолютной погрешностью (при доверительной вероятности 0,95) $\leq \pm 0,5$ км/ч; Средства измерений временных параметров электрических сигналов с абсолютной погрешностью $\leq \pm 3$ нс; Средства измерений, предназначенные для формирования шкалы времени, синхронизированной со шкалой времени UTC (SU), с абсолютной погрешностью $\leq \pm 30$ нс;	Имитаторы параметров движения ТС «САПСАН 3М» литера 1 / литера 2 (далее – имитатор), рег. № 73015-18; Частотомеры универсальные серии CNT-90 модификация CNT-90, рег. № 70888-18, секундомеры электронные «Интеграл С-01» (далее – секундомер), рег. № 44154-20; Аппаратура навигационно-временная потребителей глобальных навигационных систем спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS/GALILEO/SBAS NV08C-CSM-DR (далее – навигационный приемник), рег. № 52614-13; Частотомеры универсальные серии CNT-90 модификация CNT-90 (далее – частотомер), рег. № 70888-18; Аппаратура геодезическая спутниковая NV216C-RTK модификация NV216C-RTK-A (далее – аппаратура геодезическая спутниковая), рег. № 86206-22;

Продолжение таблицы 3

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	Рабочие эталоны единиц времени и частоты пятого разряда, соответствующие требованиям ГПС для средств измерений времени и частоты, утвержденной приказом Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360, с пределами допускаемых смещений рабочих шкал времени относительно национальной шкалы времени $\Delta T_{UTC(SU) - PШ} \leq \pm 0,3$ мс; Средства измерений, предназначенные для привязки шкалы времени относительно шкалы времени UTC (SU) по протоколу NTP через интерфейс Ethernet, с абсолютной погрешностью $\leq \pm 66$ мс; Рабочие эталоны координат местоположения не ниже 2-го разряда по пункту 10.7.1, соответствующие требованиям ГПС для координатно-временных средств измерений, утвержденной приказом Росстандарта от 07 июня 2024 г. № 1374, с пределом допускаемой абсолютной погрешности формирования координат местоположения потребителя ГНСС в системе координат WGS-84 $\Delta_{\text{коор}} \leq 2,2$ м (при PDOP 2); Рабочие эталоны координат местоположения не ниже 2-го разряда по пункту 10.7.2, соответствующие требованиям ГПС для координатно-временных средств измерений, утвержденной приказом Росстандарта от 07 июня 2024 г. № 1374, с пределом допускаемой абсолютной погрешности формирования координат местоположения потребителя ГНСС в системе координат WGS-84 $\Delta_{\text{коор}} \leq 0,75$ м (при PDOP 2);	Источники первичные точного времени УКУС-ПИ 02ДМ, рег. № 60738-15; Источники первичные точного времени УКУС-ПИ 02ДМ (далее – источник времени), рег. № 60738-15; Имитатор сигналов глобальных навигационных спутниковых систем GSG-5 (далее – имитатор сигналов ГНСС), рег. № 97255-25; Комплекс эталонный формирования и измерения радионавигационных параметров ЭФИР, рег. № 82567-21;

Продолжение таблицы 3

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	Средства измерений расстояния в диапазоне от 0,8 до 80,0 м с абсолютной погрешностью (при доверительной вероятности 0,95) $\leq \pm 0,05$ м; Индикаторы времени с отображением времени в формате чч:мм:сс.мс (ч: от 0 до 23; мин: от 0 до 59; с: от 0 до 59; мс: от 0 до 9999)	Дальномеры лазерные Leica DISTO X310, рег. № 74357-19; Индикаторы времени ИВ-1 (далее – индикатор времени); Внешний персональный компьютер (далее – ПК) с программами «Сапсан 3» и «Ария» и браузером Google Chrome или Mozilla Firefox; Кабель сервисный КС-16 БКЮФ.685622.353; Ложемент для ИМ СКАТ БКЮФ.305614.025; Кабель питания и синхронизации КПС-2; Кабель-переходник ИМ СКАТ БКЮФ.685622.387; Камера безэховая БКЮФ.305178.001 (из состава имитатора параметров движения ТС «САПСАН 3М» литера 1 согласно описанию типа); Блок светодиодный БКЮФ.432221.001 (далее – блок светодиодный); Кабель информационный КИ-6 БКЮФ.685622.102; Блок управления БКЮФ.468530.004 (далее – блок управления);

Продолжение таблицы 3

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
		Кабель управления блоком светодиодным КУ-1 БКЮФ.685621.097; Пластина государственного регистрационного знака ТС
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемым комплексам.		

5.2 Все средства поверки должны быть исправны, поверены, результаты поверки подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд 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.

6.2 При проведении поверки на месте эксплуатации комплексов, связанной с установкой средств поверки и вспомогательных средств на дорожном полотне, при наличии транспортного потока следует соблюдать Правила дорожного движения.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При проведении внешнего осмотра проверить соответствие комплексов следующим требованиям:

- соответствие общего вида ИМ комплекса описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- соответствие комплектности комплекса указанной в паспорте;
- отсутствие механических повреждений и ослабление элементов крепления, четкость фиксации их положения;
- четкость обозначений, чистота и исправность разъемов и гнезд, наличие и целостность печатей и пломб;
- наличие маркировки согласно требованиям эксплуатационной документации.

7.2 Результаты поверки по данному пункту считать положительными, если обеспечивается выполнение всех перечисленных в пункте требований. В противном случае комплекс бракуется, дальнейшие операции поверки не проводятся.

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 комплекс к работе, проверить включение электропитания комплекса.

8.2 Опробование

8.2.1 Подключить внешний ПК к ИМ при помощи браузера Google Chrome или Mozilla Firefox по веб-интерфейсу согласно руководству по эксплуатации комплекса. В рабочем окне веб-интерфейса откроются данные о комплексе и фотография поля обзора.

8.2.2 Заводской номер комплекса, указанный в рабочем окне, должен совпадать с заводским номером, нанесенным на паспортную табличку и записанным в паспорте комплекса.

8.2.3 В веб-интерфейсе СКАТ перейти во вкладку «Поверка»/«Информация».

8.2.4 Заводской номер ИМ, указанный в окне веб-интерфейса СКАТ, должен совпадать с заводским номером, нанесенным на паспортную табличку и записанным в паспорте комплекса.

8.2.5 Операции по пунктам 8.2.1 – 8.2.4 выполнить для всех ИМ из состава поверяемого комплекса.

8.3 Результаты поверки по данному пункту считать положительными, если обеспечивается соответствие всех перечисленных в пункте требований.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Проверить соответствие заявленных идентификационных данных (признаков) метрологически значимой части программного обеспечения (далее – ПО) в следующей последовательности:

- подключить внешний ПК к ИМ при помощи браузера Google Chrome или Mozilla Firefox по веб-интерфейсу согласно руководству по эксплуатации комплекса;

- в веб-интерфейсе СКАТ перейти во вкладку «Поверка»/«Информация»;

- проверить идентификационное наименование метрологически значимой части ПО на соответствие указанному в паспорте;

- проверить номер версии (идентификационный номер) метрологически значимой части ПО на соответствие указанному в паспорте;

– проверить цифровой идентификатор ПО (контрольную сумму исполняемого кода) и алгоритм вычисления идентификатора ПО для версии ПО 2.0;

– действия по данному пункту выполнить для всех ИМ и состававеряемого комплекса.

9.2 Результаты поверки считать положительными, если идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО соответствуют идентификационным данным, приведенным в паспорте комплекса и данным, приведенным в таблице 4.

Таблица 4

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«RAPIRA—UNIV»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.0
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода) для версии ПО 2.0	0xB9AFB4DF
Алгоритм вычисления идентификатора ПО для версии ПО 2.0	CRC32

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение абсолютной инструментальной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом в неподвижном состоянии и в движении; абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом

10.1.1 Поверку по определению абсолютной инструментальной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом в неподвижном состоянии и в движении; абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом провести по одному из вариантов.

10.1.2 Вариант 1 – Поверка комплексов в лабораторных условиях

10.1.2.1 Определение абсолютной инструментальной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом в неподвижном состоянии и в движении; абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом провести в лабораторных условиях согласно схеме, приведенной в Приложении А к настоящей методике поверки.

10.1.2.2 В адресной строке браузера Google Chrome или Mozilla Firefox на внешнем ПК ввести соответствующий ИМ комплекса URL-адрес и согласно руководству по эксплуатации выполнить вход в веб-интерфейс СКАТ.

10.1.2.3 В веб-интерфейсе СКАТ перейти во вкладку «Поверка»/«Определение скорости».

10.1.2.4 В правой части окна веб-интерфейса СКАТ должно отображаться значение скорости, которое следует установить в программе «Сапсан 3» (далее – подсказки).

10.1.2.5 В программе «Сапсан 3» на внешнем ПК перейти в режим «Фазовая имитация расстояния» и установить следующие параметры имитируемой цели: направление – встречное, скорость – 5 км/ч, нулевое значение расстояния и амплитуду, достаточную для работы ИМ (как правило, необходимое значение амплитуды лежит в диапазоне от 200 до 400 мВ). Включить имитацию и нажать кнопку «Измерить» во вкладке «Поверка»/«Определение скорости».

10.1.2.6 Следуя подсказкам правой части вкладки «Поверка»/«Определение скорости», повторить действия по пункту 10.1.2.5, последовательно устанавливая значения скорости из ряда 60, 90, 210 и 350 км/ч.

10.1.2.7 Произвести расчет абсолютной инструментальной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом в неподвижном состоянии по пункту 11.1.1.

10.1.2.8 Произвести расчет абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом по пункту 11.1.2.

10.1.2.9 Перейти во вкладку «Поверка»/«Определение скорости (патрульный режим)».

10.1.2.10 В программе «Сапсан 3» на внешнем ПК перейти в режим «Патруль» и установить следующие параметры имитации:

- цель 1: скорость – 20 км/ч, направление – встречное, расстояние – 50 м;
- патруль: скорость – 10 км/ч, направление – встречное, расстояние – 100 м.

Включить имитацию.

10.1.2.11 В веб-интерфейсе нажать кнопку «Измерение». ИМ должен измерить значение скорости цели 1 ($10,0 \pm 0,2$) км/ч.

10.1.2.12 Повторить измерения при имитации цели 1 и патруля по пунктам 10.1.2.10 и 10.1.2.11 с параметрами имитации согласно таблице 5.

Таблица 5

№ цикла	Установить на имитаторе литера 1				Должно быть измерено ИМ		
	Скорость цели 1, км/ч	Направление движения	Скорость патруля, км/ч	Направление движения	Скорость цели 1, км/ч	Направление движения	Скорость патруля, км/ч
1	20	встречное	10	встречное	$10,0 \pm 0,2$	встречное	10
2	100	встречное	40	встречное	$60,0 \pm 0,2$	встречное	40
3	150	встречное	60	встречное	$90,0 \pm 0,2$	встречное	60
4	200	попутное	80	встречное	$280,0 \pm 0,2$	попутное	80
5	250	попутное	90	встречное	$340,0 \pm 0,2$	попутное	90

10.1.2.13 Произвести расчет абсолютной инструментальной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом в движении по пункту 11.1.3.

10.1.2.14 Произвести расчет абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом по пункту 11.1.4.

10.1.2.15 Операции по пунктам 10.1.2.1 – 10.1.2.14 выполнить для всех ИМ из состава поверяемого комплекса, предназначенных для решения данной измерительной задачи.

10.1.3 Вариант 2 – Поверка комплексов на месте эксплуатации

10.1.3.1 Определение абсолютной инструментальной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом в неподвижном состоянии и в движении; абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом провести на месте эксплуатации комплексов согласно схеме, приведенной в Приложении Б к настоящей методике поверки.

10.1.3.2 В адресной строке браузера Google Chrome или Mozilla Firefox на внешнем ПК ввести соответствующий ИМ комплекса URL-адрес и согласно руководству по эксплуатации выполнить вход в веб-интерфейс СКАТ.

10.1.3.3 Согласно руководству по эксплуатации имитатора литера 2 навести его на поверяемый ИМ.

10.1.3.4 В программе «Сапсан 3» на внешнем ПК установить следующие параметры имитации цели: скорость – 5 км/ч, амплитуду, достаточную для работы ИМ (как правило, необходимое значение амплитуды лежит в диапазоне от 500 до 2000 мВ). Включить имитацию.

10.1.3.5 В веб-интерфейсе СКАТ перейти на вкладку «Поверка»/«Определение скорости» и нажать кнопку «Измерение». На мониторе внешнего ПК должно отобразиться значение измеренной скорости ($5,0 \pm 0,1$) км/ч.

10.1.3.6 Последовательно установить значения имитируемой скорости из ряда 60, 90, 210 и 350 км/ч.

10.1.3.7 Произвести расчет абсолютной инструментальной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом в неподвижном состоянии по пункту 11.1.1.

10.1.3.8 Произвести расчет абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом по пункту 11.1.2.

10.1.3.9 Перейти во вкладку «Поверка»/«Определение скорости (патрульный режим)».

10.1.3.10 В программе «Сапсан 3» на внешнем ПК перейти в режим «Патруль» и установить следующие параметры имитации:

- цель 1: скорость – 20 км/ч, направление – встречное;
- патруль: скорость – 10 км/ч, направление – встречное;
- амплитуда цели 1 должна быть в два раза больше амплитуды патруля (как правило, необходимое значение амплитуды лежит в диапазоне от 500 до 2000 мВ).

Включить имитацию.

10.1.3.11 В веб-интерфейсе нажать кнопку «Измерение». ИМ должен измерить значение скорости цели 1 ($10,0 \pm 0,2$) км/ч.

10.1.3.12 Повторить измерения при имитации цели 1 и патруля по пунктам 10.1.3.10 и 10.1.3.11 с параметрами имитации согласно таблице 5.

10.1.3.13 Произвести расчет абсолютной инструментальной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом в движении по пункту 11.1.3.

10.1.3.14 Произвести расчет абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом по пункту 11.1.4.

10.1.3.15 Операции по пунктам 10.1.3.1 – 10.1.3.14 выполнить для всех ИМ из состававеряемого комплекса, предназначенных для решения данной измерительной задачи.

10.2 Определение абсолютной инструментальной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке дороги по видеокдрам (при совместной работе комплексов СКАТ между собой); абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке дороги по видеокдрам (при совместной работе комплексов СКАТ между собой и с комплексами «СКАТ-ПП», «ОРАКУЛ-ИНСАЙТ» и АРЕНА-СМ)

10.2.1 Метод 1 – Определение абсолютной инструментальной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке дороги по видеокдрам в лабораторных условиях (только при работе комплексов СКАТ совместно между собой)

10.2.1.1 Определение абсолютной инструментальной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке дороги по видеокдрам проводится в лабораторных условиях согласно схеме, приведенной в Приложении А к настоящей методике поверки.

10.2.1.2 Отключить имитатор сигналов ГНСС от ИМ, подключить навигационную антенну и обеспечить радиовидимость сигналов навигационных космических аппаратов ГЛОНАСС в верхней полусфере для аппаратуры геодезической спутниковой.

10.2.1.3 Запустить программу «Ария», установить в ней сдвиг времени относительно UTC (SU), соответствующий местной часовой зоне.

10.2.1.4 В адресной строке браузера Google Chrome или Mozilla Firefox на внешнем ПК ввести соответствующий ИМ комплекса URL-адрес и согласно руководству по эксплуатации выполнить вход в веб-интерфейс СКАТ.

10.2.1.5 В веб-интерфейсе СКАТ перейти во вкладку «Поверка»/«Определение скорости (КУД)».

10.2.1.6 Во вкладке «Поверка»/«Определение скорости (КУД)» ввести значение расстояния между рубежами контроля, равное 95 м. Нажать кнопку «Сохранить».

10.2.1.7 Установить задержку включения светодиода, равную 1 с, что соответствует скорости 342 км/ч, и нажать кнопку «Старт». Перевести блок управления в режим мигания светодиода по заданному интервалу. По окончании заданного интервала времени во вкладке «Поверка»/«Определение скорости (КУД)» отобразятся два кадра фиксации с включенным светодиодом и измеренное значение скорости. Величину задержки включения светодиода контролировать частотомером.

10.2.1.8 Повторить действия, приведенные в пункте 10.2.1.7, устанавливая задержку включения светодиода, равную 2 с, что соответствует скорости 171 км/ч, и равную 34 с, что соответствует скорости 10 км/ч.

10.2.1.9 Произвести расчет абсолютной инструментальной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке дороги по видеокадрам по пункту 11.3.1.

10.2.1.10 Операции по пунктам 10.2.1.1 – 10.2.1.9 выполнить для всех ИМ из состава поверяемого комплекса, предназначенных для решения данной измерительной задачи.

10.2.2 Метод 2 – Определение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке дороги по видеокадрам на месте эксплуатации комплексов (при работе комплексов СКАТ совместно между собой и с другими измерителями скорости движения ТС)

10.2.2.1 Комплексы СКАТ обеспечивают измерения скорости движения ТС на контролируемом участке дороги по видеокадрам совместно между собой и с другими измерителями скорости движения ТС производства ООО «ОЛЬВИЯ» (далее – измерители скорости) при стационарном и/или передвижном размещении такими как:

- комплексы измерительные с фотофиксацией «СКАТ-ПП», регистрационный номер 71703-18 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – ФИФ ОЕИ);

- комплексы измерительные с фотофиксацией «ОРАКУЛ-ИНСАЙТ», регистрационный номер 81759-21 в ФИФ ОЕИ;

- комплексы измерительные с фотовидеофиксацией АРЕНА-СМ, регистрационный номер 92861-24 в ФИФ ОЕИ.

10.2.2.2 При выполнении операций по определению абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке дороги по видеокадрам с применением комплекса СКАТ в связках с измерителями скорости, указанными в пункте 10.2.2.1, должны быть обеспечены следующие условия:

- комплекс СКАТ исполняет роль «ведущего»;
- остальные измерители скорости являются «ведомыми»;
- управление работой связок комплекса СКАТ и измерителей скорости осуществляется комплексом СКАТ в режиме работы КУД (контроль участка дороги).

10.2.2.3 Определение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке дороги по видеокадрам проводить сравнением значения скорости, измеренного комплексом, и значения скорости, измеренного навигационным приемником.

10.2.2.4 Разместить в ТС навигационный приемник и внешний ПК с установленным ПО для настройки и записи данных в файл с навигационного приемника, обеспечить радиовидимость сигналов навигационных космических аппаратов ГЛОНАСС и GPS в верхней полусфере для навигационного приемника.

10.2.2.5 Подключить навигационный приемник к внешнему ПК и установить частоту выдачи данных навигационным приемником (темп решения) 10 Гц.

10.2.2.6 Убедиться, что установлена связь навигационного приемника с навигационными космическими аппаратами ГЛОНАСС и GPS, а значение геометрического фактора ухудшения точности не превышает 3.

10.2.2.7 Начать запись данных с навигационного приемника.

10.2.2.8 Осуществить проезд контролируемого комплексом участка дороги на ТС не менее пяти раз с разными скоростями, 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 проверки.

10.2.2.9 Остановить запись данных с навигационного приемника.

10.2.2.10 По данным с комплексов определить время фиксации ТС на въезде и выезде с контролируемого участка дороги и скорость движения ТС на контролируемом участке дороги для всех проездов.

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

10.2.2.12 Произвести расчет скорости движения ТС на контролируемом участке дороги по видеокдрам по данным с навигационного приемника по пункту 11.3.2 и абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке дороги по видеокдрам по пункту 11.3.3.

10.2.2.13 Операции по пунктам 10.2.2.3 – 10.2.2.12 выполнить для всех ИМ из состава проверяемого комплекса, предназначенных для решения данной измерительной задачи, в связках с измерителями скорости.

10.3 Определение абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени ИМ с национальной шкалой времени UTC (SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС

10.3.1 Определение абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени ИМ с национальной шкалой времени UTC (SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС провести согласно схеме, приведенной в Приложении А к настоящей методике проверки.

10.3.2 Отключить имитатор сигналов ГНСС от ИМ, подключить навигационную антенну и обеспечить радиовидимость сигналов навигационных космических аппаратов ГЛОНАСС в верхней полусфере для аппаратуры геодезической спутниковой.

10.3.3 Включить и настроить частотомер, установив следующие параметры:

- измерение временных интервалов между импульсами по нарастающим фронтам (positive);
- уровень напряжения по входу «А» – 0,3 В, по входу «В» – 0,3 В;

- уровень срабатывания автоматический (50 % от максимального значения амплитуды импульсов);

- входное сопротивление 1 МОм;

- тип сигнала АС;

- внутренний аттенюатор выключен (уровень ослабления 1х);

- настройки триггера автоматические.

10.3.4 Включить блок управления со встроенной аппаратурой геодезической спутниковой.

10.3.5 Убедиться, что аппаратура геодезическая спутниковая синхронизирована по сигналам ГНСС и формирует шкалу времени.

10.3.6 Провести не менее десяти измерений временных интервалов между импульсами в течение не менее 5 мин. Полученные значения временных интервалов между импульсами являются абсолютной погрешностью синхронизации внутренней шкалы времени ИМ с национальной шкалой времени UTC (SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС.

10.3.7 Операции по пунктам 10.3.1 – 10.3.6 выполнить для всех ИМ из состава поверяемого комплекса, предназначенных для решения данной измерительной задачи.

10.4 Определение абсолютной погрешности присвоения временной метки видеокадру в режиме синхронизации по сигналам ГНСС и протоколу NTP

10.4.1 Поверку по определению абсолютной погрешности присвоения временной метки видеокадру в режиме синхронизации по сигналам ГНСС и протоколу NTP провести по одному из вариантов.

10.4.2 Вариант 1 – Поверка комплексов в лабораторных условиях

10.4.2.1 Определение абсолютной погрешности присвоения временной метки видеокадру в режиме синхронизации по сигналам ГНСС и протоколу NTP провести в лабораторных условиях согласно схеме, приведенной в Приложении А к настоящей методике поверки.

10.4.2.2 Отключить имитатор сигналов ГНСС от ИМ, подключить навигационную антенну и обеспечить радиовидимость сигналов навигационных космических аппаратов ГЛОНАСС в верхней полусфере для аппаратуры геодезической спутниковой.

10.4.2.3 Запустить программу «Ария», установить в ней сдвиг времени относительно UTC (SU), соответствующий местной часовой зоне.

10.4.2.4 В адресной строке браузера Google Chrome или Mozilla Firefox на внешнем ПК ввести соответствующий ИМ комплекса URL-адрес и согласно руководству по эксплуатации выполнить вход в веб-интерфейс СКАТ.

10.4.2.5 В веб-интерфейсе СКАТ перейти во вкладку «Поверка»/«Определение времени». В открывшемся окне «Настройка» в разделе «Адрес NTP сервера» выбрать источник времени «GNSS» и нажать кнопку «Сохранить», после чего в разделе «Переключение режима поверки» выбрать режим поверки «Вариант 1 (в лабораторных условиях)» и нажать кнопку «Применить».

10.4.2.6 Перевести блок управления в режим мигания светодиода по фронту PPS и убедиться, что на фотографиях от ИМ виден горящий светодиод. Отключить режим мигания светодиода и убедиться в том, что на фотографиях от ИМ светодиод не горит.

10.4.2.7 Перейти в режим «Сохранение фотографий» и нажать кнопку «Старт». Перевести блок управления в режим мигания светодиода по фронту PPS. На экране внешнего ПК должен отобразиться ряд фотографий от ИМ и синхронизированные с фотографиями данные от аппаратуры геодезической спутниковой. После появления фотографий с включенным светодиодом отключить режим мигания светодиода. Обновление фотографий должно остановиться.

10.4.2.8 Найти фотографии с включенным светодиодом и сравнить значения времени на фотографиях со значениями времени, полученными от аппаратуры геодезической спутниковой с учетом местной часовой зоны, произвести расчет абсолютной погрешности присвоения временной метки видеокадру в режиме синхронизации по сигналам ГНСС по пункту 11.6.1.

10.4.2.9 Выполнить сетевое подключение ИМ к источнику времени.

10.4.2.10 Переключить режим работы ИМ на работу от удаленных источников времени, для этого в окне «Настройка» в разделе «Адрес NTP сервера» выбрать источник времени «NTP» и нажать кнопку «Сохранить», после чего в разделе «Переключение режима поверки» выбрать режим поверки «Вариант 1 (в лабораторных условиях)» и нажать кнопку «Применить».

10.4.2.11 Проверить сетевые настройки ИМ, при необходимости сконфигурировать сетевой адрес NTP-сервера, дождаться синхронизации ИМ по обзорным видеокадрам.

10.4.2.12 Убедиться, что источник времени синхронизирован по сигналам ГНСС и формирует шкалу времени.

10.4.2.13 Перейти в режим «Сохранение фотографий» и нажать кнопку «Старт», после формирования пяти видеок кадров процесс формирования видеок кадров автоматически завершится.

10.4.2.14 В результате на странице отобразятся пять сформированных видеок кадров со значением времени от ИМ, а также временем видеок кадров, полученным от аппаратуры геодезической спутниковой.

10.4.2.15 Произвести расчет абсолютной погрешности присвоения временной метки видеок кадру в режиме синхронизации по протоколу NTP по пункту 11.6.1.

10.4.3 Вариант 2 – Поверка на месте эксплуатации комплексов

10.4.3.1 Разместить в поле обзора ИМ комплекса индикатор времени, подключить к нему источник времени, обеспечить радиовидимость сигналов навигационных космических аппаратов ГЛОНАСС в верхней полусфере для источника времени.

10.4.3.2 Включить источник времени и индикатор времени.

10.4.3.3 Убедиться, что источник времени синхронизирован по сигналам ГНСС и формирует шкалу времени.

10.4.3.4 В адресной строке браузера Google Chrome или Mozilla Firefox на внешнем ПК ввести соответствующий ИМ комплекса URL-адрес и согласно руководству по эксплуатации выполнить вход в веб-интерфейс СКАТ.

10.4.3.5 В веб-интерфейс СКАТ перейти во вкладку «Видеокамера» и произвести настройку изображения таким образом, чтобы все сегменты индикатора времени были различимы. Далее перейти во вкладку «Поверка»/«Определение времени». В открывшемся окне «Настройка» в разделе «Адрес NTP сервера» выбрать источник времени «GNSS» и нажать кнопку «Сохранить», после чего в разделе «Переключение режима поверки» выбрать режим поверки «Вариант 2 (на месте установки)» и нажать кнопку «Применить». Перейти в режим «Сохранение фотографий» и нажать кнопку «Старт».

10.4.3.6 Сравнить в i -ый момент времени значения времени $T_{э,ин}$ (изображение индикатора времени на видеокадре) с временем формирования видеокадра $T_{к,ин}$ (значение времени, записанное в нижнем поле видеокадра) с учетом местной часовой зоны.

10.4.3.7 Произвести расчет абсолютной погрешности присвоения временной метки видеокадру в режиме синхронизации по сигналам ГНСС по пункту 11.6.2

10.4.3.8 Выполнить сетевое подключение ИМ к источнику времени с предварительно сконфигурированным сетевым адресом. Переключить режим работы ИМ на работу от удаленных источников времени, для этого в окне «Настройка» в разделе «Адрес NTP сервера» выбрать источник времени «NTP» и нажать кнопку «Сохранить», после чего в разделе «Переключение режима поверки» выбрать режим поверки «Вариант 2 (на месте установки)» и нажать кнопку «Применить».

10.4.3.9 Выполнить операции по пунктам 10.4.2.11, 10.4.2.13 и 10.4.3.6.

10.4.3.10 Произвести расчет абсолютной погрешности присвоения временной метки видеокадру в режиме синхронизации по протоколу NTP по пункту 11.6.2.

10.5 Определение абсолютной погрешности измерений интервалов времени

10.5.1 Поверку по определению абсолютной погрешности измерений интервалов времени провести по одному из вариантов.

10.5.2 Вариант 1 – Поверка комплексов в лабораторных условиях

10.5.2.1 Определение абсолютной погрешности измерений интервалов времени провести согласно схеме, приведенной в Приложении А к настоящей методике поверки.

10.5.2.2 Отключить имитатор сигналов ГНСС от ИМ, подключить навигационную антенну и обеспечить радиовидимость сигналов навигационных космических аппаратов ГЛОНАСС в верхней полусфере для аппаратуры геодезической спутниковой.

10.5.2.3 Запустить программу «Ария», установить в ней сдвиг времени относительно UTC (SU), соответствующий местной часовой зоне.

10.5.2.4 В адресной строке браузера Google Chrome или Mozilla Firefox на внешнем ПК ввести соответствующий ИМ комплекса URL-адрес и согласно руководству по эксплуатации выполнить вход в веб-интерфейс СКАТ.

10.5.2.5 В веб-интерфейсе СКАТ перейти во вкладку «Поверка»/«Определение интервалов времени». В открывшемся окне «Настройка» в разделе «Адрес NTP сервера» выбрать источник времени «GNSS» и нажать кнопку «Сохранить», после чего в разделе «Переключение режима поверки» выбрать режим поверки «Вариант 1 (в лабораторных условиях)» и нажать кнопку «Применить».

10.5.2.6 Перевести блок управления в режим мигания светодиода по фронту PPS и убедиться, что на фотографиях от ИМ виден горящий светодиод. Отключить режим мигания светодиода и убедиться в том, что на фотографиях от ИМ светодиод не горит.

10.5.2.7 В веб-интерфейсе СКАТ перейти в режим «Сохранение фотографий».

10.5.2.8 Установить задержку включения светодиода, равную 1 с, и нажать кнопку «Старт». Величину задержки включения светодиода контролировать частотомером.

10.5.2.9 По окончании заданного интервала времени на экране внешнего ПК в веб-интерфейсе СКАТ должны отобразиться две фотографии от ИМ с включенным светодиодом и измеренное значение интервала времени от первой до последней фотографии.

10.5.2.10 Произвести расчет абсолютной погрешности измерений интервалов времени по пункту 11.8.1.

10.5.2.11 Повторить действия по пунктам 10.5.2.8 – 10.5.2.10, устанавливая задержку включения светодиода, равную 15 и 100 с.

10.5.2.12 Выполнить сетевое подключение ИМ к источнику времени.

10.5.2.13 Переключить режим работы ИМ на работу от удаленных источников времени, для этого в окне «Настройка» в разделе «Адрес NTP сервера» выбрать источник времени «NTP» и нажать кнопку «Сохранить», после чего в разделе «Переключение режима поверки» выбрать режим поверки «Вариант 1 (в лабораторных условиях)» и нажать кнопку «Применить».

10.5.2.14 Проверить сетевые настройки ИМ, при необходимости сконфигурировать сетевой адрес NTP-сервера, дождаться синхронизации ИМ по обзорным видеокдрам.

10.5.2.15 Убедиться, что источник времени синхронизирован по сигналам ГНСС и формирует шкалу времени.

10.5.2.16 Перейти в режим «Сохранение фотографий» и нажать кнопку «Старт». Во вкладке «Поверка»/«Определение интервалов времени» отобразятся сформированный видеокдр со значением времени от ИМ, а также время видеокдра, полученное от аппаратуры геодезической спутниковой.

10.5.2.17 Через интервал времени, равный 15 с, сделать еще одну фотографию, нажав кнопку «Стоп». Интервал времени контролировать секундомером.

10.5.2.18 После нажатия кнопки «Стоп» на экране внешнего ПК должны отобразиться две фотографии от ИМ и измеренное значение интервала времени от первой до последней фотографии.

10.5.2.19 Произвести расчет абсолютной погрешности измерений интервалов времени по пункту 11.8.1.

10.5.2.20 Повторить действия по пунктам 10.5.2.16 – 10.5.2.19 для интервалов времени, равных 60 и 100 с.

10.5.2.21 Операции по пунктам 10.5.2.1 – 10.5.2.20 выполнить для всех ИМ из состава поверяемого комплекса, предназначенных для решения данной измерительной задачи.

10.5.3 Вариант 2 – Поверка на месте эксплуатации комплексов

10.5.3.1 Разместить в поле обзора ИМ комплекса индикатор времени, подключить к нему источник времени, обеспечить радиовидимость сигналов навигационных космических аппаратов ГЛОНАСС в верхней полусфере для источника времени.

10.5.3.2 Включить источник времени и индикатор времени.

10.5.3.3 Убедиться, что источник времени синхронизирован по сигналам ГНСС и формирует шкалу времени.

10.5.3.4 В адресной строке браузера Google Chrome или Mozilla Firefox на внешнем ПК ввести соответствующий ИМ комплекса URL-адрес и согласно руководству по эксплуатации выполнить вход в веб-интерфейс СКАТ.

10.5.3.5 В веб-интерфейсе СКАТ перейти во вкладку «Видеокамера» и произвести настройку изображения таким образом, чтобы все сегменты индикатора времени были различимы. Далее перейти во вкладку «Поверка»/«Определение интервалов времени». В открывшемся окне «Настройка» в разделе «Адрес NTP сервера» выбрать источник времени «GNSS» и нажать кнопку «Сохранить», после чего в разделе «Переключение режима поверки» выбрать режим поверки «Вариант 2 (на месте установки)» и нажать кнопку «Применить».

10.5.3.6 Перейти в режим «Сохранение фотографий» и нажать кнопку «Старт». Во вкладке «Поверка»/«Определение интервалов времени» отобразится сформированный видеокادر с изображением индикатора времени.

10.5.3.7 Через интервал времени, равный 15 с, сделать еще одну фотографию, нажав кнопку «Стоп». Интервал времени контролировать секундомером.

10.5.3.8 После нажатия кнопки «Стоп» на экране внешнего ПК должны отобразиться две фотографии от ИМ и измеренное значение интервала времени от первой до последней фотографии.

10.5.3.9 Повторить действия по пунктам 10.5.3.6 – 10.5.3.8 для интервалов времени, равных 60 и 100 с.

10.5.3.10 Произвести расчет интервалов времени между последней и первой фотографиями по показаниям индикатора времени на фотографиях по пункту 11.8.2 и абсолютной погрешности измерений интервалов времени по пункту 11.8.3.

10.5.3.11 Выполнить сетевое подключение ИМ к источнику времени.

10.5.3.12 Переключить режим работы ИМ на работу от удаленных источников времени, для этого в окне «Настройка» в разделе «Адрес NTP сервера» выбрать источник времени «NTP» и нажать кнопку «Сохранить», после чего в разделе «Переключение режима поверки» выбрать режим поверки «Вариант 2 (на месте установки)» и нажать кнопку «Применить».

10.5.3.13 Проверить сетевые настройки ИМ, при необходимости сконфигурировать сетевой адрес NTP-сервера, дождаться синхронизации ИМ по обзорным видеокдрам.

10.5.3.14 Перейти в режим «Сохранение фотографий» и нажать кнопку «Старт». Во вкладке «Поверка»/«Определение интервалов времени» отобразится сформированный видеокдр со значением времени от ИМ и изображением индикатора времени.

10.5.3.15 Через интервал времени, равный 15 с, сделать еще одну фотографию, нажав кнопку «Стоп». Интервал времени контролировать секундомером.

10.5.3.16 После нажатия кнопки «Стоп» на экране внешнего ПК должны отобразиться две фотографии от ИМ и измеренное значение интервала времени от первой до последней фотографии.

10.5.3.17 Повторить действия по пунктам 10.5.3.14 – 10.5.3.16 для интервалов времени, равных 60 и 100 с.

10.5.3.18 Произвести расчет интервалов времени между последней и первой фотографиями по показаниям индикатора времени на фотографиях по пункту 11.8.2 и абсолютной погрешности измерений интервалов времени по пункту 11.8.3.

10.5.3.19 Операции по пунктам 10.5.3.1 – 10.5.3.18 выполнить для всех ИМ из состава поверяемого комплекса, предназначенных для решения данной измерительной задачи.

10.6 Определение относительной погрешности измерений пройденного пути за интервал времени

10.6.1 Определение относительной погрешности измерений пройденного пути за интервал времени провести в лабораторных условиях согласно схеме, приведенной в Приложении А к настоящей методике поверки.

10.6.2 Отключить имитатор сигналов ГНСС от ИМ, подключить навигационную антенну и обеспечить радиовидимость сигналов навигационных космических аппаратов ГЛОНАСС в верхней полусфере для аппаратуры геодезической спутниковой.

10.6.3 Подключить частотомер к блоку управления со встроенной аппаратурой геодезической спутниковой, запустить аппаратуру геодезическую спутниковую и частотомер, дождаться момента синхронизации аппаратуры геодезической спутниковой по сигналам ГНСС и формирования шкалы времени.

10.6.4 Запустить программу «Ария», установить в ней сдвиг времени относительно UTC (SU), соответствующий местной часовой зоне.

10.6.5 В адресной строке браузера Google Chrome или Mozilla Firefox на внешнем ПК ввести соответствующий ИМ комплекса URL-адрес и согласно руководству по эксплуатации выполнить вход в веб-интерфейс СКАТ.

10.6.6 В веб-интерфейсе СКАТ последовательно перейти во вкладку «Поверка»/«Измерение пройденного пути».

10.6.7 В программе «Сапсан 3» перейти в режим «Фазовая имитация расстояния» и установить следующие параметры имитируемой цели: направление – встречное, скорость – 63 км/ч, нулевое значение расстояния и амплитуду, достаточную для работы ИМ (как правило, необходимое значение амплитуды лежит в диапазоне от 200 до 400 мВ). Включить имитацию.

10.6.8 Установить задержку включения светодиода, равную 4 с, нажать кнопку «Старт» и перевести блок управления в режим мигания светодиода по заданному интервалу.

10.6.9 При имитируемой скорости движения ТС 63 км/ч и задержке включения светодиода 4 с расчетное значение пройденного пути за интервал времени комплексом составит 70 м.

10.6.10 По окончании заданного интервала времени во вкладке «Поверка»/«Измерение пройденного пути» должны отобразиться два видеокadra с включенным светодиодом, измеренное значение пройденного пути за интервал времени от первого до последнего видеокadra. Величину задержки включения светодиода контролировать частотомером.

10.6.11 Операции по пунктам 10.6.8 – 10.6.10 провести не менее пяти раз.

10.6.12 Произвести расчет относительной погрешности измерений пройденного пути за интервал времени по пункту 11.10.

10.6.13 Операции по пунктам 10.6.1 – 10.6.12 выполнить для всех ИМ из состававеряемого комплекса, предназначенных для решения данной измерительной задачи.

10.7 Определение абсолютной инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения комплексов в плане при геометрическом факторе PDOP не более 2 в статическом и динамическом режимах, в том числе с использованием широкозонных дифференциальных подсистем SBAS

10.7.1 Метод 1 – Поверка без формируемых сигналов функциональных дополнений

10.7.1.1 Подключить имитатор сигналов ГНСС к ИМ согласно схеме, приведенной в Приложении А к настоящей методике поверки.

10.7.1.2 Подготовить (контролировать, чтобы значение геометрического фактора ухудшения точности (PDOP) не превышало 2) и последовательно запустить два сценария имитации в статическом и динамическом режимах с параметрами, приведенными в таблицах 6 – 7 соответственно, согласно руководству по эксплуатации на имитатор сигналов ГНСС.

Таблица 6

Наименование характеристики	Значение
Продолжительность	5 мин
Формируемые сигналы ГНСС	ГЛОНАСС (L1, СТ), GPS (L1, C/A)
Ошибки эфемерид и частотно-временных поправок навигационных космических аппаратов	нет

Продолжение таблицы 6

Наименование характеристики	Значение
Параметры среды распространения навигационных сигналов	тропосфера моделируется (модель STANAG) ионосфера моделируется (модель SUMMER)
Сигналы функциональных дополнений	нет
Модель движения объекта	статика
Формируемые значения координат в системе координат WGS-84: - широта; - долгота; - высота над эллипсоидом, м	произвольная произвольная не более 800

Таблица 7

Наименование характеристики	Значение
Продолжительность	30 мин
Формируемые сигналы ГНСС	ГЛОНАСС (L1, CT), GPS (L1, C/A)
Ошибки эфемерид и частотно-временных поправок навигационных космических аппаратов	нет
Параметры среды распространения навигационных сигналов	тропосфера моделируется (модель STANAG) ионосфера моделируется (модель SUMMER)
Сигналы функциональных дополнений	нет
Модель движения объекта	движение по кругу радиусом 2500 м в направлении по часовой стрелке со скоростью 150 км/ч (41,7 м/с)
Формируемые значения координат в системе координат WGS-84 (центр окружности): - широта; - долгота; - высота над эллипсоидом, м	произвольная произвольная не более 800

10.7.1.3 В адресной строке браузера Google Chrome или Mozilla Firefox на внешнем ПК ввести соответствующий ИМ комплекса URL-адрес и согласно руководству по эксплуатации выполнить вход в веб-интерфейс СКАТ.

10.7.1.4 В веб-интерфейсе СКАТ последовательно перейти во вкладку «Поверка»/«Определение координат», выбрать режим имитации координат, соответствующий сценарию имитации, затем нажать кнопку «Пуск».

10.7.1.5 Вписать время начала имитации (при имитации в динамическом режиме) в соответствующее окно вкладки «Поверка»/«Определение координат» и провести измерения с записью координат (формат NMEA (строки `**GGA` или `**RMC`, `**GSA`)), измеренных ИМ комплекса.

10.7.1.6 Выбрать синхронные с имитатором сигналов ГНСС серии не менее 300 значений измеренных координат (широта, долгота) с геометрическим фактором PDOP не более 2 (информация о PDOP содержится в сообщениях NMEA `**GSA`). Каждую выборку обрабатывать отдельно.

10.7.1.7 Произвести расчет абсолютной инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения комплексов в плане при геометрическом факторе PDOP не более 2 в статическом и динамическом режимах по пунктам 11.12.1 – 11.12.6.

10.7.2 Метод 2 – Поверка с формируемыми сигналами функциональных дополнений

10.7.2.1 Подключить имитатор сигналов ГНСС к ИМ согласно схеме, приведенной в Приложении А к настоящей методике поверки.

10.7.2.2 Подготовить (контролировать, чтобы значение геометрического фактора ухудшения точности (PDOP) не превышало 2) и последовательно запустить два сценария имитации в статическом и динамическом режимах с использованием широкозонных дифференциальных подсистем SBAS с параметрами, приведенными в таблицах 8 – 9, согласно руководству по эксплуатации на имитатор сигналов ГНСС.

Таблица 8

Наименование характеристики	Значение
Продолжительность	5 мин
Формируемые сигналы ГНСС	ГЛОНАСС (L1, CT), GPS (L1, C/A)
Ошибки эфемерид и частотно-временных поправок навигационных космических аппаратов	нет
Параметры среды распространения навигационных сигналов	тропосфера моделируется (модель STANAG) ионосфера моделируется (модель SUMMER)
Сигналы функциональных дополнений	формируются (тип КА функционального дополнения определяется формируемыми значениями широты и долготы)
Модель движения объекта	статика
Формируемые значения координат в системе координат WGS-84: - широта; - долгота; - высота над эллипсоидом, м	произвольная произвольная не более 800

Таблица 9

Наименование характеристики	Значение
Продолжительность	30 мин
Формируемые сигналы ГНСС	ГЛОНАСС (L1, CT), GPS (L1, C/A)
Ошибки эфемерид и частотно-временных поправок навигационных космических аппаратов	нет
Параметры среды распространения навигационных сигналов	тропосфера моделируется (модель STANAG) ионосфера моделируется (модель SUMMER)
Сигналы функциональных дополнений	формируются (тип КА функционального дополнения определяется формируемыми значениями широты и долготы)

Продолжение таблицы 9

Наименование характеристики	Значение
Модель движения объекта	движение по кругу радиусом 2500 м в направлении по часовой стрелке со скоростью 150 км/ч (41,7 м/с)
Формируемые значения координат в системе координат WGS-84 (центр окружности): - широта; - долгота; - высота над эллипсоидом, м	произвольная произвольная не более 800

10.7.2.3 Выполнить операции по пунктам 10.7.1.3 – 10.7.1.5.

10.7.2.4 Выбрать синхронные с имитатором сигналов ГНСС серии не менее 300 значений измеренных координат (широта, долгота) с геометрическим фактором PDOP не более 2 (информация о PDOP содержится в сообщениях NMEA \$**GSA) и индикатором дифференциального режима «2» (строки \$**GGA) или «D» (строки \$**RMC). Каждую выборку обрабатывать отдельно.

10.7.2.5 Произвести расчет абсолютной инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения комплексов в плане при геометрическом факторе PDOP не более 2 в статическом и динамическом режимах с использованием широкозонных дифференциальных подсистем SBAS по пунктам 11.12.1 – 11.12.6.

10.7.2.6 Операции по пунктам 10.7.2.1 – 10.7.2.5 выполнить для всех ИМ из состававеряемого комплекса, предназначенных для решения данной измерительной задачи.

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Процедуры обработки результатов измерений, полученных при определении абсолютной инструментальной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом в неподвижном состоянии и в движении; абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом

11.1.1 Рассчитать абсолютную инструментальную погрешность измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом в неподвижном состоянии по формуле (1):

$$\Delta V_{i,ин} = V_{ki} - V_{Эi}, \quad (1)$$

где $\Delta V_{i,ин}$ – значение абсолютной инструментальной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом в неподвижном состоянии, км/ч;

V_{ki} – значение скорости, измеренное ИМ при имитируемой скорости $V_{Эi}$, км/ч;

$V_{Эi}$ – значение имитируемой скорости, км/ч.

11.1.2 Рассчитать абсолютную погрешность измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом по формуле (2):

$$\Delta V_{i,пн} = |\Delta V_{i,ин}| + \Delta V_{разн,н}, \quad (2)$$

где $\Delta V_{i,пн}$ – значение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом, км/ч;

$\Delta V_{i,ин}$ – значение абсолютной инструментальной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом в неподвижном состоянии при i -том измерении, км/ч, рассчитанное по формуле (1);

$\Delta V_{разн,н}$ – разность полученных имитационным методом и методом осуществления проездов значений погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом в неподвижном состоянии, км/ч ($\Delta V_{разн,н} = 0,8$ км/ч).

11.1.3 Рассчитать абсолютную инструментальную погрешность измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом в движении по формулам (3) и (4):

$$\Delta V_{i,ив} = V_{ki,в} - (V_{Эi,ц} - V_{Эi,п}), \quad (3)$$

$$\Delta V_{i,ив} = V_{ki,п} - (V_{Эi,ц} + V_{Эi,п}), \quad (4)$$

где $\Delta V_{i,ив}$ – значение абсолютной инструментальной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом в движении, км/ч;

$V_{ki,в}$ – значение скорости, измеренное ИМ при значении скорости $V_{Эi,1}$ и $V_{Эi,2}$ и встречном направлении движения цели 1, км/ч;

$V_{ki,п}$ – значение скорости, измеренное ИМ при значении скорости $V_{Эi,1}$ и $V_{Эi,2}$ и попутном направлении движения цели 1, км/ч;

$V_{Эi,ц}$ – значение скорости цели 1, км/ч;

$V_{Эi,п}$ – значение скорости патруля, км/ч.

11.1.4 Рассчитать абсолютную погрешность измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом по формуле (5):

$$\Delta V_{i,пв} = |\Delta V_{i,ив}| + \Delta V_{разн,в}, \quad (5)$$

где $\Delta V_{i,пв}$ – значение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом, км/ч;

$\Delta V_{i,ив}$ – значение абсолютной инструментальной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом в движении при i -том измерении, км/ч, рассчитанное по формулам (3) и (4);

$\Delta V_{разн,в}$ – разность полученных имитационным методом и методом осуществления проездов значений погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом в движении, км/ч ($\Delta V_{разн,в} = 0,8$ км/ч).

11.2 Результаты поверки по определению абсолютной инструментальной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом в неподвижном состоянии и в движении; абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом, считать положительными, если для всех измерений:

- полученные по пункту 11.1.1 значения абсолютной инструментальной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом в неподвижном состоянии находятся в пределах $\pm 0,1$ км/ч в диапазоне от 0 до 350 км/ч;

- полученные по пункту 11.1.3 значения абсолютной инструментальной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом в движении находятся в пределах $\pm 0,2$ км/ч в диапазоне от 0 до 350 км/ч;

- полученные по пунктам 11.1.2 и 11.1.4 значения абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом находятся в пределах ± 1 км/ч в диапазоне от 0 до 350 км/ч.

При невыполнении любого из вышеперечисленных в пункте 11.2 условий поверка комплекса прекращается, результаты поверки по определению абсолютной инструментальной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом в неподвижном состоянии и в движении; абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом признаются отрицательными.

11.3 Процедуры обработки результатов измерений, полученных при определении абсолютной инструментальной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке дороги по видеокдрам (при совместной работе комплексов СКАТ между собой); абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке дороги по видеокдрам (при совместной работе комплексов СКАТ между собой и с комплексами «СКАТ-ПП», «ОРАКУЛ-ИНСАЙТ» и АРЕНА-СМ)

11.3.1 Рассчитать абсолютную инструментальную погрешность измерений скорости движения ТС на контролируемом участке дороги по видеокдрам по формуле (6):

$$\Delta V_{i,u} = V_{i,u} - V_{Pi}, \quad (6)$$

где $\Delta V_{i,u}$ – значение абсолютной инструментальной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке дороги по видеокдрам, км/ч;

$V_{i,u}$ – значение скорости, измеренное комплексом при i -том измерении, км/ч;

V_{Pi} – расчетное значение скорости при i -том измерении, указанное в пунктах 10.2.1.7 – 10.2.1.8, км/ч.

11.3.2 Рассчитать скорость движения ТС на контролируемом участке дороги по видеокдрам по данным с навигационного приемника по формуле (7):

$$V_{\Sigma i} = \frac{\sum_{j=1}^N V_{j(i)}}{N}, \quad (7)$$

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

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

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

11.3.3 Рассчитать абсолютную погрешность измерений скорости движения ТС на контролируемом участке дороги по видеокадрам по формуле (8):

$$\Delta V_{i,n} = V_{i,n} - V_{\Sigma i}, \quad (8)$$

где $\Delta V_{i,n}$ – значение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке дороги по видеокадрам, км/ч;

$V_{i,n}$ – значение скорости на контролируемом участке дороги по видеокадрам, измеренное комплексами для i -го проезда, км/ч;

$V_{\Sigma i}$ – значение скорости на контролируемом участке дороги по видеокадрам по данным с навигационного приемника для i -го проезда, рассчитанное по формуле (7), км/ч.

11.4 Результаты поверки по определению абсолютной инструментальной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке дороги по видеокадрам (при совместной работе комплексов СКАТ между собой); абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке дороги по видеокадрам (при совместной работе комплексов СКАТ между собой и с комплексами «СКАТ-ПП», «ОРАКУЛ-ИНСАЙТ» и АРЕНА-СМ), считать положительными, если для всех измерений:

- полученные по пункту 11.3.1 значения абсолютной инструментальной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке дороги по видеокадрам (при совместной работе комплексов СКАТ между собой) находятся в пределах $\pm 0,3$ км/ч в диапазоне от 0 до 350 км/ч;

- полученные по пункту 11.3.3 значения абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке дороги по видеокадрам (при совместной работе комплексов СКАТ между собой и с комплексами «СКАТ-ПП», «ОРАКУЛ-ИНСАЙТ» и АРЕНА-СМ) находятся в пределах ± 1 км/ч в диапазоне от 0 до 350 км/ч.

При невыполнении любого из вышеперечисленных в пункте 11.4 условий поверка комплекса прекращается, результаты поверки по определению абсолютной инструментальной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке дороги по видеокадрам (при совместной работе комплексов СКАТ между собой); абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке дороги по видеокадрам (при совместной работе комплексов СКАТ между собой и с комплексами «СКАТ-ПП», «ОРАКУЛ-ИНСАЙТ» и АРЕНА-СМ) признаются отрицательными.

11.5 Результаты поверки по определению абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени ИМ с национальной шкалой времени UTC (SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС считать положительными, если для всех измерений полученные по пункту 10.3.6 значения абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени ИМ с национальной шкалой времени UTC (SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС находятся в пределах ± 100 нс.

При невыполнении данного условия поверка комплекса прекращается, результаты поверки по определению абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени ИМ с национальной шкалой времени UTC (SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС признаются отрицательными.

11.6 Процедуры обработки результатов измерений, полученных при определении абсолютной погрешности присвоения временной метки видеокадру в режиме синхронизации по сигналам ГНСС и протоколу NTP

11.6.1 Рассчитать абсолютную погрешность присвоения временной метки видеокадру при поверке по пункту 10.4.2 по формуле (9):

$$\Delta T_{i,пл} = T_{ki,пл} - T_{эi,пл}, \quad (9)$$

где $\Delta T_{i,пл}$ – значение абсолютной погрешности присвоения временной метки видеокадру;

$T_{ki,пл}$ – значение времени на i -ой фотографии (i -ом видеокadre) от ИМ;

$T_{эi,пл}$ – значение времени по данным от аппаратуры геодезической спутниковой, синхронным i -ой фотографии (i -ому видеокadre) от ИМ.

11.6.2 Рассчитать абсолютную погрешность присвоения временной метки видеокадру при поверке по пункту 10.4.3 по формуле (10):

$$\Delta T_{i,пн} = T_{ki,пн} - T_{эi,пн}, \quad (10)$$

где $\Delta T_{i,пн}$ – значение абсолютной погрешности присвоения временной метки видеокадру;

$T_{ki,пн}$ – время, присвоенное комплексом i -му видеокadre;

$T_{эi,пн}$ – значение времени по индикатору времени на i -ом видеокadre.

11.7 Результаты поверки по определению абсолютной погрешности присвоения временной метки видеокадру в режиме синхронизации по сигналам ГНСС и протоколу NTP считать положительными, если для всех измерений:

- полученные по пунктам 11.6.1 и 11.6.2 значения абсолютной погрешности присвоения временной метки видеокадру в режиме синхронизации по сигналам ГНСС находятся в пределах ± 1 мс;

- полученные по пунктам 11.6.1 и 11.6.2 значения абсолютной погрешности присвоения временной метки видеокадру в режиме синхронизации по протоколу NTP находятся в пределах ± 200 мс.

При невыполнении любого из вышеперечисленных в пункте 11.7 условий поверка комплекса прекращается, результаты поверки по определению абсолютной погрешности присвоения временной метки видеокадру в режиме синхронизации по сигналам ГНСС и протоколу NTP признаются отрицательными.

11.8 Процедуры обработки результатов измерений, полученных при определении абсолютной погрешности измерений интервалов времени

11.8.1 Рассчитать абсолютную погрешность измерений интервалов времени при поверке по пункту 10.5.2 по формуле (11):

$$\Delta T_{i,ил} = T_{ki,ил} - T_{zi,ил}, \quad (11)$$

где $\Delta T_{i,ил}$ – значение абсолютной погрешности измерений интервалов времени, с;

$T_{ki,ил}$ – измеренное комплексом значение интервала времени от первой до последней фотографии при i -ом измерении, с;

$T_{zi,ил}$ – значение интервала времени задержки включения светодиода, контролируемого частотомером или секундомером, при i -ом измерении, с.

11.8.2 Рассчитать интервалы времени между последней и первой фотографиями по показаниям индикатора времени на фотографиях по формуле (12):

$$T_{zi,ин} = T_{2zi,ин} - T_{1zi,ин}, \quad (12)$$

где $T_{zi,ин}$ – значение интервала времени между последней и первой фотографиями по показаниям индикатора времени, с;

$T_{2zi,ин}$ – значение времени по индикатору времени на последней фотографии, с;

$T_{1zi,ин}$ – значение времени по индикатору времени на первой фотографии, с.

11.8.3 Рассчитать абсолютную погрешность измерений интервалов времени при поверке по пункту 10.5.3 по формуле (13):

$$\Delta T_{i,ин} = T_{ki,ин} - T_{zi,ин}, \quad (13)$$

где $\Delta T_{i,ин}$ – значение абсолютной погрешности измерений интервалов времени, с;

$T_{ki,ин}$ – измеренное комплексом значение интервала времени от первой до последней фотографии при i -ом измерении, с;

$T_{zi,ин}$ – значение интервала времени между последней и первой фотографиями по показаниям индикатора времени, с, рассчитанное по формуле (12).

11.9 Результаты поверки по определению абсолютной погрешности измерений интервалов времени считать положительными, если для всех измерений полученные по пунктам 11.8.1 и 11.8.3 значения абсолютной погрешности измерений интервалов времени по сигналам ГНСС находятся в пределах ± 1 с в диапазоне от 0 до 86400 с.

При невыполнении данного условия поверка комплекса прекращается, результаты поверки по определению абсолютной погрешности измерений интервалов времени признаются отрицательными.

11.10 Процедуры обработки результатов измерений, полученных при определении относительной погрешности измерений пройденного пути за интервал времени

Рассчитать для каждого полученного результата измерений относительную погрешность измерений пройденного пути за интервал времени по формуле (14):

$$\delta D_i = \frac{D_i - D_{\text{расч}}}{D_{\text{расч}}} \cdot 100 \%, \quad (14)$$

где δD_i – значение относительной погрешности измерений пройденного пути за интервал времени для i -го измерения, %;

D_i – измеренное комплексом значение пройденного пути за интервал времени при i -том измерении, м;

$D_{\text{расч}}$ – расчетное значение пройденного пути за интервал времени комплексом, равное 70 м.

11.11 Результаты поверки по определению относительной погрешности измерений пройденного пути за интервал времени считать положительными, если для всех измерений полученные по пункту 11.10 значения относительной погрешности измерений пройденного пути за интервал времени находятся в пределах $\pm 0,3 \%$.

При невыполнении данного условия поверка комплекса прекращается, результаты поверки по определению относительной погрешности измерений пройденного пути за интервал времени признаются отрицательными.

11.12 Процедуры обработки результатов измерений, полученных при определении абсолютной инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения комплексов в плане при геометрическом факторе PDOP не более 2 в статическом и динамическом режимах, в том числе с использованием широкозонных дифференциальных подсистем SBAS

11.12.1 Рассчитать абсолютную погрешность определения широты по формуле (15):

$$\Delta B_i = B_{\text{и}i} - B_{\text{о}i}, \quad (15)$$

где ΔB_i – значение абсолютной погрешности определения широты, градус единицы плоского угла (далее – градус);

$B_{\text{и}i}$ – измеренное комплексом значение широты в i -ый момент времени, градус;

$B_{\text{о}i}$ – действительное значение широты в i -ый момент времени, градус.

11.12.2 Рассчитать абсолютную погрешность определения долготы по формуле (16):

$$\Delta L_i = L_{\text{и}i} - L_{\text{о}i}, \quad (16)$$

где ΔL_i – значение абсолютной погрешности определения долготы, градус;

$L_{\text{и}i}$ – измеренное комплексом значение долготы в i -ый момент времени, градус;

$L_{\text{о}i}$ – действительное значение долготы в i -ый момент времени, градус.

11.12.3 Перевести полученные значения разностей в метры по формулам (17), (18):

$$\Delta B'_i = \frac{\Delta B_i \cdot \pi}{180} \frac{a \cdot (1 - e^2)}{\sqrt{(1 - e^2 \cdot \sin^2 B_{oi})^3}}, \quad (17)$$

$$\Delta L'_i = \frac{\Delta L_i \cdot \pi}{180} \frac{a \cdot \cos B_{oi}}{\sqrt{1 - e^2 \cdot \sin^2 B_{oi}}}, \quad (18)$$

где ΔB_i – абсолютная погрешность определения широты на i -ю эпоху, градус;

ΔL_i – абсолютная погрешность определения долготы на i -ю эпоху, градус;

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

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

11.12.4 Рассчитать систематическую погрешность определения широты по формуле (19), долготы по формуле (20):

$$M_B = \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N \Delta B'_i, \quad (19)$$

$$M_L = \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N \Delta L'_i, \quad (20)$$

где N – число измерений.

11.12.5 Рассчитать СКО результата определения широты по формуле (21), долготы по формуле (22):

$$\sigma_B = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (\Delta B'_i - M_B)^2}{N-1}}, \quad (21)$$

$$\sigma_L = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (\Delta L'_i - M_L)^2}{N-1}}. \quad (22)$$

11.12.6 Рассчитать абсолютную инструментальную погрешность (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения комплексов в плане при геометрическом факторе PDOP не более 2 в статическом и динамическом режимах, в том числе с использованием широкозонных дифференциальных подсистем SBAS, по формуле (23):

$$\Pi = \pm \left(\sqrt{M_B^2 + M_L^2} + 2 \cdot \sqrt{\sigma_B^2 + \sigma_L^2} \right). \quad (23)$$

11.13 Результаты поверки по определению абсолютной инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения комплексов в плане при геометрическом факторе PDOP не более 2 в статическом и динамическом режимах, в том числе с использованием широкозонных дифференциальных подсистем SBAS, считать положительными, если для всех измерений полученные по пункту 11.12:

- значения абсолютной инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения комплексов в плане при геометрическом факторе PDOP не более 2 в статическом режиме находятся в пределах $\pm 4,5$ м;

- значения абсолютной инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения комплексов в плане при геометрическом факторе PDOP не более 2 в статическом режиме с использованием широкозонных дифференциальных подсистем SBAS находятся в пределах $\pm 1,5$ м;

- значения абсолютной инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения комплексов в плане при геометрическом факторе PDOP не более 2 в динамическом режиме находятся в пределах $\pm 4,5$ м;

- значения абсолютной инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения комплексов в плане при геометрическом факторе PDOP не более 2 с использованием широкозонных дифференциальных подсистем SBAS находятся в пределах ± 3 м.

При невыполнении любого из вышеперечисленных в пункте 11.13 условий поверка комплекса прекращается, результаты поверки по определению абсолютной инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения комплексов в плане при геометрическом факторе PDOP не более 2 в статическом и динамическом режимах, в том числе с использованием широкозонных дифференциальных подсистем SBAS, признаются отрицательными.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Результаты поверки комплекса подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

12.2 При положительных результатах поверки по заявлению владельца комплекса или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке комплекса, оформленное по установленной форме, и (или) в паспорт вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

12.3 Нанесение знака поверки на корпус ИМ комплекса не предусмотрено.

12.4 Способ защиты ИМ комплекса от несанкционированного вмешательства (вскрытия) представлен в описании типа средства измерений, дополнительных действий по соблюдению требований по защите ИМ комплекса от несанкционированного вмешательства (вскрытия) не требуется.

12.5 При отрицательных результатах поверки комплекс к эксплуатации не допускается. По заявлению владельца комплекса или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений, оформленное по установленной форме, с указанием основных причин непригодности.

Начальник НИО-10
ФГУП «ВНИИФТРИ»

 М.С. Шкуркин

Заместитель начальника
НИО-10 – начальник НИЦ
ФГУП «ВНИИФТРИ»



Е.В. Рак

Ведущий инженер-метролог НИЦ
ФГУП «ВНИИФТРИ»



Е.С. Николаев

Приложение А
(обязательное)

Схема № 1 подключения основных и вспомогательных средств поверки при поверке комплексов в лабораторных условиях

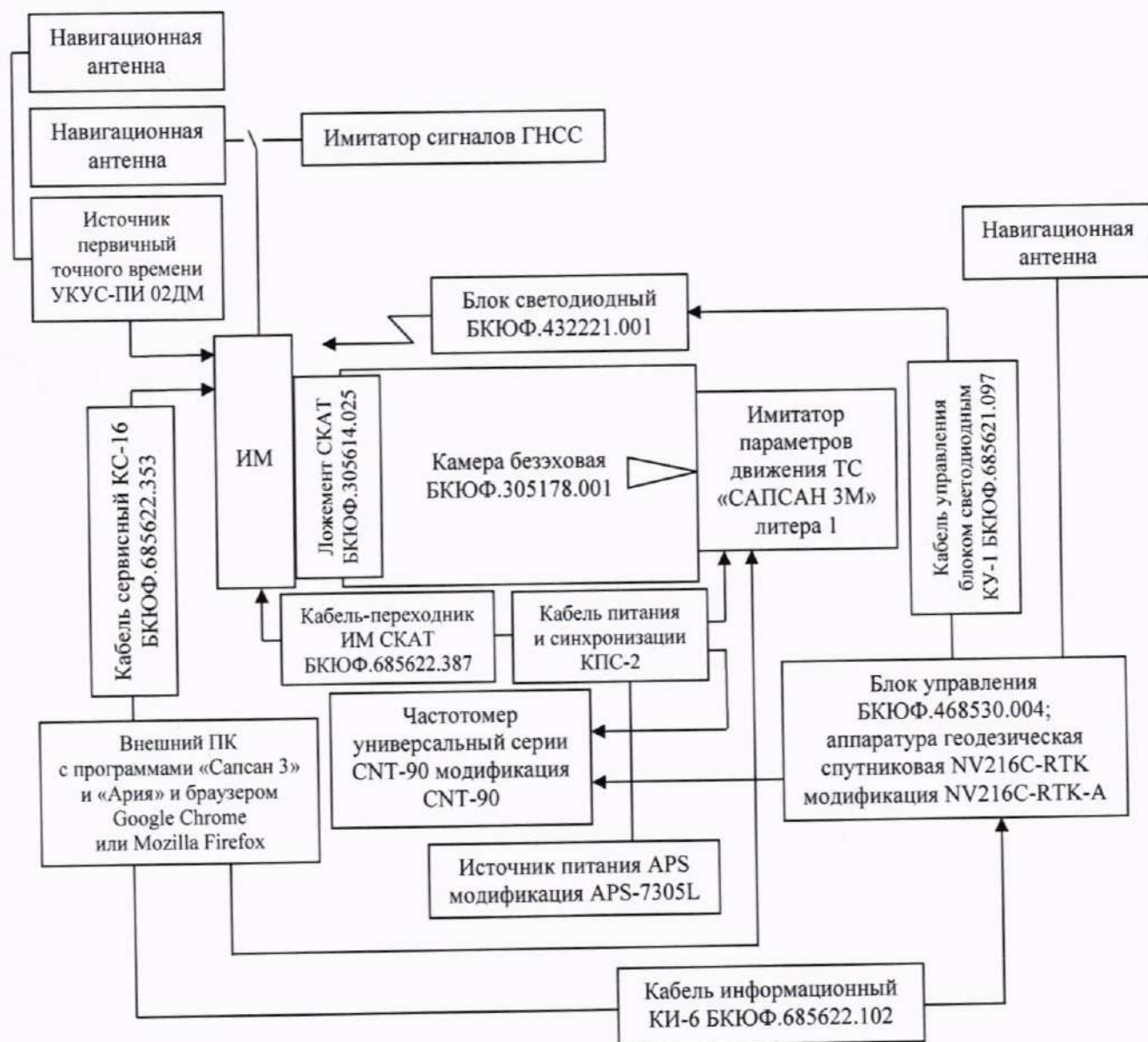


Рисунок А.1

Основными и вспомогательными средствами поверки являются:

- имитатор сигналов ГНСС (имитатор сигналов глобальных навигационных спутниковых систем GSG-5, комплекс эталонный формирования и измерения радионавигационных параметров ЭФИР);

- источник первичный точного времени УКУС-ПИ 02ДМ;

- блок светодиодный БКЮФ.432221.001 (устанавливается так, чтобы излучающий диод смотрел в направлении объектива видеокамеры ИМ);

- кабель сервисный КС-16 БКЮФ.685622.353;

- ложемент для ИМ СКАТ БКЮФ.305614.025;
- камера безэховая БКЮФ.305178.001 (из состава имитатора параметров движения ТС «САПСАН 3М» литера 1 согласно описанию типа);
- имитатор параметров движения транспортных средств «САПСАН 3М» литера 1;
- кабель управления блоком светодиодным КУ-1 БКЮФ.685621.097;
- кабель-переходник ИМ СКАТ БКЮФ.685622.387;
- кабель питания и синхронизации КПС-2;
- внешний ПК с программами «Сапсан 3» и «Ария» и браузером Google Chrome или Mozilla Firefox;
- блок управления БКЮФ.468530.004;
- аппаратура геодезическая спутниковая NV216C-RTK модификация NV216C-RTK-A, встроенная в блок управления БКЮФ.468530.004;
- источник питания APS модификация APS-7305L;
- кабель информационный КИ-6 БКЮФ.685622.102;
- частотомер универсальный серии CNT-90 модификации CNT-90;
- источники питания для блока управления БКЮФ.468530.004 и имитатора параметров движения транспортных средств «САПСАН 3М» литера 1 (на схеме № 1 не показаны).

Приложение Б
(обязательное)

Схема № 2 подключения основных и вспомогательных средств поверки при поверке комплексов на месте эксплуатации

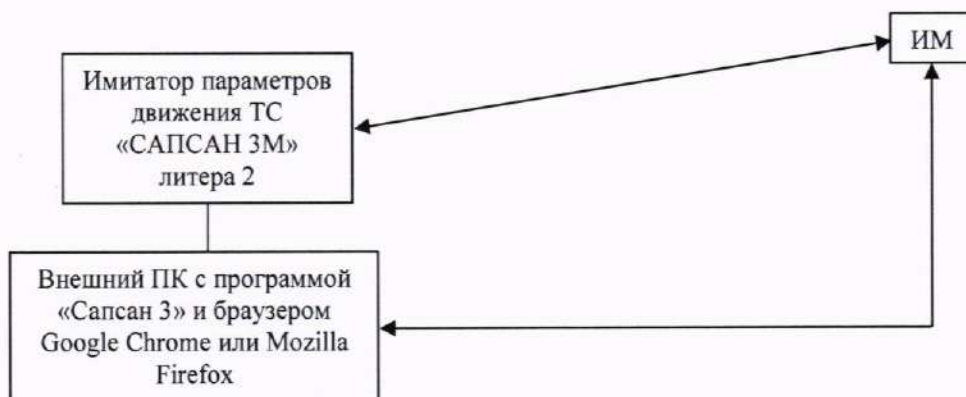


Рисунок Б.1

Основными и вспомогательными средствами поверки являются:

- имитатор параметров движения транспортных средств (далее – ТС) «САПСАН 3М» литера 2 (далее – имитатор);
- внешний ПК с программой «Сапсан 3М» и браузером Google Chrome или Mozilla Firefox (допускается использовать два внешних ПК: один внешний ПК с браузером Google Chrome или Mozilla Firefox для отображения результатов измерений ИМ, другой внешний ПК с программой «Сапсан 3»);
- источник питания для имитатора (на схеме № 2 не показан).

Требования к месту размещения:

- имитатор должен устанавливаться на высоте $(1,0 \pm 0,2)$ м на треноге и находиться в поле обзора поверяемого ИМ;
- расстояние по прямой между имитатором и поверяемым ИМ должно быть не менее 1 м и не более 80 м;
- допускается устанавливать имитатор на обочине, если обочина попадает в поле обзора ИМ, или среди припаркованных ТС при условии, что припаркованные ТС не заслоняют обзор имитатора и находятся на расстоянии не менее 5 м от имитатора;
- высоту установки имитатора и расстояние между имитатором и поверяемым ИМ, либо расстояние между имитатором и припаркованными ТС проконтролировать с помощью дальномера лазерного Leica DISTO X310;
- изображение имитатора должно располагаться приблизительно в центре видеокadra от ИМ в вертикальной плоскости, в горизонтальной плоскости допускается расположение имитатора максимально близко к краю видеокadra;
- движение ТС в полосе с установленным имитатором должно быть остановлено на время проведения поверки.