

СОГЛАСОВАНО

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



А.Н. Щипунов

10 2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Комплексы измерительные с фотофиксацией «СКАТ-ПП»

Методика поверки
МП БКЮФ.402222.040-02

2023 год

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки МП БКЮФ.402222.040-02 распространяется на комплексы измерительные с фотофиксацией «СКАТ-ПП» (далее – комплексы), изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью «ОЛЬВИЯ» (ООО «ОЛЬВИЯ»), г. Санкт-Петербург, и устанавливает объем и методы первичной и периодической поверок. Объектом поверки является измерительный модуль «СКАТ-М» (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 – Метрологические характеристики комплексов

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений скорости движения транспортных средств (далее – ТС), км/ч	
модификация 1	от 2 до 350
модификация 2	от 1 до 350
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости ТС, км/ч	
модификация 1	± 2
модификация 2	± 1
Диапазон измерений расстояния от комплекса до движущегося ТС, м	от 5 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояния от комплекса до движущегося ТС, м	± 1
Диапазон измерений углов на ТС, °	от +20 до -20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений углов на ТС, градус	
модификация 1	± 2
модификация 2	± 1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени ИМ с национальной шкалой времени UTC (SU), мкс	± 1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности присвоения времени видеокадру, мс	± 1
Доверительные границы абсолютной инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат места расположения комплекса при геометрическом факторе PDOP не более 3, м	$\pm 4,5$

1.3 Прослеживаемость результатов измерений при поверке комплексов обеспечивается:

- к государственному первичному специальному эталону единицы длины ГЭТ 199-2018 в соответствии с государственной поверочной схемой для координатно-временных средств измерений, утвержденной приказом Росстандарта от 29.12.2018 № 2831;

- к государственному первичному эталону единиц времени, частоты и национальной шкалы времени ГЭТ 1-2022 в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений времени и частоты, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 № 2360;

- к государственному первичному специальному эталону единицы импульсного электрического напряжения с длительностью импульса от $4 \cdot 10^{-11}$ до $1 \cdot 10^{-5}$ ГЭТ 182-2010 в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений импульсного электрического напряжения, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 № 3463.

1.4 Проверка комплексов проводится:

- по пункту 10.1 – методом прямых измерений;
- по пунктам 10.2 и 10.3 – методом непосредственного сличения с эталонными средствами измерений.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Таблица 2 – Операции поверки

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
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 диапазона и абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС; диапазона и абсолютной погрешности измерений расстояния от комплекса до движущегося ТС; диапазона и абсолютной погрешности измерений углов на ТС	Да	Да	10.1
- определение абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени ИМ с национальной шкалой времени UTC (SU); абсолютной погрешности присвоения времени видеокадру	Да	Нет	10.2
- определение абсолютной инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат места расположения комплекса при геометрическом факторе PDOP не более 3	Да	Нет	10.3
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

2.2 Не допускается проведение поверки меньшего числа измеряемых величин.

2.3 Допускается проводить поверку по всем пунктам, указанным в таблице 2, в лабораторных условиях.

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

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 Проверка проводится при рабочих условиях эксплуатации проверяемых комплексов и используемых средств поверки. Средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с руководствами по их эксплуатации.

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 – Средства поверки

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	<p>Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от минус 55 до 60 °С с абсолютной погрешностью не более 1,5 °С;</p> <p>Средства измерений относительной влажности в диапазоне от 0 до 98 % с абсолютной погрешностью не более 3 % и атмосферного давления в диапазоне от 60,0 до 106,7 кПа с абсолютной погрешностью не более 0,2 кПа;</p>	<p>Термогигрометры электронные «CENTER» модель 311 с термоэлектрическим преобразователем с НСХ типа «К», рег. № 22129-09;</p> <p>Термогигрометры автономные ИВА-6 исполнение ИВА-6Н с удлинительным кабелем КУ-1 или КУ-2 модификация –Д2, рег. № 82393-21;</p>

Продолжение таблицы 3

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	<p>Источники питания выходным напряжением постоянного тока в диапазоне от 10 до 16 В с абсолютной погрешностью не более 0,1 В</p> <p>Имитаторы параметров движения ТС: - скоростей движения ТС в диапазоне от 1 до 350 км/ч с абсолютной погрешностью не более 0,3 км/ч; - расстояния до движущегося ТС в диапазоне от 5 до 100 м с абсолютной погрешностью не более 0,3 м; - угла на движущееся ТС в диапазоне $\pm 20^\circ$ с абсолютной погрешностью не более 0,3°;</p> <p>Рабочие эталоны единиц времени и частоты первого разряда, соответствующие требованиям ГПС для средств измерений времени и частоты;</p> <p>Рабочие эталоны мгновенных значений импульсного электрического напряжения с длительностью импульсов 2-го разряда, соответствующие требованиям ГПС для средств измерений импульсного электрического напряжения;</p> <p>Рабочие эталоны в части измерений координат 2-го разряда, соответствующие требованиям ГПС для координатно-временных средств измерений;</p> <p>Средства измерений расстояния в диапазоне от 0,8 до 30,0 м с абсолютной погрешностью не более 8 мм</p>	<p>Источники питания APS модификация APS-7305L, рег. № 51134-12</p> <p>Имитаторы параметров движения ТС «САПСАН 3М» литера 1 / литера 2, рег. № 73015-18;</p> <p>Аппаратура геодезическая спутниковая NV216C-RTK модификация NV216C-RTK-A, рег. № 86206-22;</p> <p>Осциллографы цифровые TDS2022B, рег. № 32618-06;</p> <p>Имитаторы сигналов глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS/GALILEO/SBAS GSG 5-й серии, рег. № 58306-14;</p> <p>Дальномеры лазерные Leica DISTO X310, рег. № 74357-19;</p> <p>Внешний персональный компьютер с программой «Сапсан 3М», браузером Google Chrome или Mozilla Firefox и ПО «Ария»;</p>

Продолжение таблицы 3

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
		<p>Кабель сервисный КС-2;</p> <p>Ложемент СКАТ БКЮФ.305614.014;</p> <p>Кабель питания и синхронизации КПС-2;</p> <p>Камера безэховая БКЮФ.305178.001;</p> <p>Аппаратура навигационно-временная АРИЯ БКЮФ.467985.002 в составе:</p> <ul style="list-style-type: none"> - блок светодиодный БКЮФ.432221.001; - кабель информационный КИ-6 БКЮФ.685622.102; - блок управления БКЮФ.468530.004; - кабель управления блоком светодиодным БКЮФ.432221.001 КУ-1 БКЮФ.685621.097; - навигационная антенна ГЛОНАСС/GPS АВ-1 БКЮФ.434854.006; <p>Ретранслятор ГЛОНАСС/GPS</p>

Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.

5.2 Все средства поверки должны быть исправны, поверены, результаты поверки подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений,ключенными 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, связанный 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:

- 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.

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 в соответствии с руководством по эксплуатации, проверить включение электропитания комплексов.

8.2 Опробование

8.2.1 Подключить внешний персональный компьютер (далее – ПК) при помощи браузера Google Chrome или Mozilla Firefox к ИМ комплекса согласно руководству по эксплуатации. В рабочем окне программы «Скат-ПП» появятся данные об ИМ комплекса и видеокадры поля обзора.

8.2.2 Заводской номер комплекса, указанный в рабочем окне программы «Скат-ПП», должен совпадать с заводским номером, записанным в паспорте 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 соответствия заявленных идентификационных данных метрологически значимой части ПО в следующей последовательности:

- проверить идентификационное наименование метрологически значимой части ПО в соответствии с паспортом;
- проверить номер версии (идентификационный номер) метрологически значимой части ПО в соответствии с паспортом.

9.2 Результаты поверки считать положительными, если идентификационные данные метрологически значимой части ПО соответствуют идентификационным данным, приведенным в паспорте комплекса и данным, приведенным в таблице 4 для комплекса модификации 1 и таблице 5 для комплекса модификации 2.

Таблица 4 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО комплекса модификации 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	sazanDSPS
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.02
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	FA52DB4E*
Алгоритм вычисления идентификатора ПО	CRC32
* – Контрольная сумма указана для версии ПО 1.02.	

Таблица 5 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО комплекса модификации 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«Rapira 3D»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	0x1970CD4F*
Алгоритм вычисления идентификатора ПО	CRC32
* – Контрольная сумма указана для версии ПО 1.0.	

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС; диапазона и абсолютной погрешности измерений расстояния от комплекса до движущегося ТС; диапазона и абсолютной погрешности измерений углов на ТС

10.1.1 Поверку по данному пункту провести по одному из вариантов.

10.1.2 Вариант 1 – Поверка комплексов в лабораторных условиях

10.1.2.1 Определение диапазонов и абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС, расстояния от комплекса до движущегося ТС и углов на ТС провести в лабораторных условиях согласно схеме № 1, 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 (далее – РЭ) выполнить вход в программу «Скат-ПП».

10.1.2.3 В программе «Скат-ПП» последовательно перейти во вкладки «Поверка», «Определение скорости, углов и расстояния» и выбрать вид поверки «Лабораторная» (далее – вкладка «Поверка»).

10.1.2.4 В программе «Сапсан 3М» на внешнем ПК перейти в режим «Фазовая имитация расстояния» и установить следующие параметры имитируемой цели: направление – встречное, скорость – 60 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 цели.

10.1.2.5 В программе «Скат-ПП» должно отображаться видеоизображение с сеткой вертикальных и горизонтальных линий с шагом $0,5^\circ$, соответствующее углам обзора видеокамеры. В правой части окна программы «Скат-ПП» должны отображаться значения скорости, расстояния и угла на ТС, которые следует установить в программе «Сапсан 3М» (далее – подсказки).

10.1.2.6 Во вкладке «Проверка» нажать кнопку «Калибровка». Успешное завершение калибровки индицируется заменой кнопки «Калибровка» на кнопку «Измерение» и кнопки «Шаг назад/вперед». ИМ должен измерить значение скорости 60 км/ч.

10.1.2.7 Установить в программе «Сапсан 3М» в режиме «Фазовая имитация расстояния» значения скорости 15 км/ч и расстояния 100 м, включить имитацию и нажать кнопку «Измерить» во вкладке «Проверка».

10.1.2.8 В программе «Сапсан 3М» перейти на вкладку «Фазовая имитация угла» и установить значение угла, равное минус 20° , включить имитацию. Нажать кнопку «Измерение» во вкладке «Проверка».

10.1.2.9 Следуя подсказкам правой части вкладки «Проверка», последовательно выполнить циклы измерений по пункты 10.1.2.7 – 10.1.2.8, устанавливая параметры имитации согласно таблице 6.

Таблица 6

№ цикла	Установить в программе «Сапсан 3М»			Должно быть измерено ИМ		
	Скорость (км/ч)	Расстояние (м)	Угол на ТС (градус)	Скорость (км/ч)	Расстояние (м)	Угол на ТС (градус)
1	15	100	-20	15	100 ± 1	-20
2	90	80	-5	90	80 ± 1	-5
3	150	60	0	150	60 ± 1	0
4	210	40	5	210	40 ± 1	5
5	330	10	20	330	10 ± 1	20

После каждого цикла измерений программа «Скат-ПП» дополнительно отобразит на фотографии рамку цели по результатам измерения углов (местоположение рамки на кадре) и расстояния (габаритный размер рамки), при условии, что имитируемые параметры находятся внутри видеоизображения.

10.1.2.10 Выйти из программы «Скат-ПП».

10.1.3 Вариант 2 – Проверка на месте эксплуатации комплексов

10.1.3.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС, местоположения ТС провести на месте эксплуатации комплексов согласно схеме № 2, 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 РЭ выполнить вход в программу «Скат-ПП».

10.1.3.3 Согласно РЭ имитатора литера 2 навести его на поверяемый ИМ.

10.1.3.4 В программе «Сапсан 3М» на внешнем ПК установить следующие параметры имитации цели: скорость – 15 км/ч, амплитуду, достаточную для работы ИМ (как правило, необходимое значение амплитуды лежит в диапазоне от 1000 до 2500 мВ). Включить имитацию цели.

10.1.3.5 В программе «Скат-ПП» перейти на вкладку «Проверка», выбрать вид поверки «На месте эксплуатации» и нажать кнопку «Измерение». На мониторе внешнего ПК должны отображаться значения: измеренной скорости, расстояния и угла на ТС. Дополнительно на фотографии от ИМ должны отображаться сетка горизонтальных и вертикальных линий с шагом $0,5^\circ$, соответствующих углу обзора видеокамеры и реальным параметрам установки ИМ (высота установки и угол наклона). Результаты измерений местоположения ТС отображаются рамкой цели на видеоизображении. Видимое на фотографии изображение имитатора литера 2 должно располагаться внутри рамки цели, размер которой для ИМ модификации 1 соответствует $\pm 2^\circ$ по горизонтали и вертикали, для ИМ модификации 2 соответствует $\pm 1^\circ$ по горизонтали и вертикали.

10.1.3.6 Последовательно установить значения имитируемых скоростей из ряда 60, 90, 210, 350 км/ч.

10.1.3.7 Выйти из программы «Скат-ПП».

10.2 Определение абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени ИМ с национальной шкалой времени UTC (SU); абсолютной погрешности присвоения времени видеокадру

10.2.1 Определение абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени ИМ с национальной шкалой времени UTC (SU); абсолютной погрешности присвоения времени видеокадру провести в лабораторных условиях согласно схеме № 1, приведенной в Приложении А к настоящей методике поверки.

10.2.2 Запустить ПО «Ария», установить в нем сдвиг времени относительно UTC, соответствующий местному времени.

10.2.3 В программе «Скат-ПП» перейти во вкладку «Измерение времени».

10.2.4 Перевести переключатель на блоке управления в положение «1» и убедиться, что на фотографиях от ИМ виден горящий светодиод. Перевести переключатель в положение «0» и убедиться в том, что на фотографиях от ИМ светодиод не горит.

10.2.5 В программе «Скат-ПП» перейти в режим «Сохранение фотографий» и нажать кнопку «Начать». Нажать и удерживать кнопку «Пуск» на блоке управления. На экране внешнего ПК должен отобразиться ряд фотографий от ИМ и синхронные фотографиям данные от аппаратуры геодезической спутниковой. Отпустить кнопку «Пуск», когда появятся фотографии с включенным светодиодом, обновление фотографий должно остановиться.

10.2.6 Найти фотографии с включенным светодиодом и сравнить значение времени на фотографиях со значением времени, полученным от аппаратуры геодезической спутниковой. Для увеличения фотографии необходимо щелкнуть по ней левой кнопкой манипулятора (мыши).

10.2.7 По изображению на экране осциллографа двухканального определить разность передних фронтов импульсов PPS, полученных с ИМ комплекса и аппаратуры геодезической спутниковой, по уровню 0,9 от максимального значения амплитуды импульсов.

10.3 Определение абсолютной инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат места расположения комплекса при геометрическом факторе PDOP не более 3

10.3.1 Подключить имитатор сигналов глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS/GALILEO/SBAS GSG 5-й серии (далее – имитатор ГНСС) к ИС согласно схеме № 1, приведенной в Приложении А к настоящей методике поверки.

10.3.2 Установить на имитаторе ГНСС параметры, приведенные в таблице 7, и запустить сценарий имитации.

Таблица 7

Наименование характеристики	Значение
Продолжительность, мин	30
Количество НКА GPS/ГЛОНАСС	8/8
Параметры среды распространения навигационных сигналов	тропосфера присутствует ионосфера присутствует
Формируемые сигналы функциональных дополнений	нет
Координаты объекта:	
- широта	60°00'00" N
- долгота	30°00'00" E
- высота над эллипсоидом, м	200,00

10.3.3 В адресной строке браузера Google Chrome или Mozilla Firefox на внешнем ПК ввести соответствующий ИМ комплекса URL-адрес и согласно РЭ выполнить вход в программу «Скат-ПП». В программе «Скат-ПП» последовательно перейти во вкладки «Поверка», «Измерение координат».

10.3.4 Убедиться в наличии измерений координат ИМ в рабочем окне программы «Скат-ПП» и включить кнопку «Пуск» для записи измеренных значений. В рабочем окне программы «Скат-ПП» должны построчно отображаться данные по измеренным ИМ координатам, дате и времени с частотой обновления один раз в 1 с.

10.3.5 В программе «Скат-ПП» нажать кнопку «Стоп», когда количество измерений превысит число 200. Обновление данных должны остановиться. Программа «Скат-ПП» автоматически рассчитает средние значения ($N_{\text{сред}}$, $E_{\text{сред}}$) и средние квадратические отклонения измеренных координат (σ_N и σ_E) и абсолютную инструментальную погрешность определения координат места расположения комплекса.

10.3.6 Произвести расчет доверительного интервала измеренных ИМ координат и абсолютной инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат места расположения комплекса при геометрическом факторе PDOP не более 3 по пункту 11.3.

10.3.7 Выйти из программы «Скат-ПП».

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Результаты поверки по определению диапазона и абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС; диапазона и абсолютной погрешности измерений расстояния от комплекса до движущегося ТС; диапазона и абсолютной погрешности измерений углов на ТС считать положительными, если:

- полученные по пункту 10.1.2 значения абсолютной погрешности измерений скорости ТС находятся в пределах ± 2 км/ч в диапазоне от 2 до 350 км/ч для ИМ модификации 1;

- полученные по пункту 10.1.2 значения абсолютной погрешности измерений скорости ТС находятся в пределах ± 1 км/ч в диапазоне от 1 до 350 км/ч для ИМ модификации 2;

- полученные по пункту 10.1.2 значения абсолютной погрешности измерений расстояния от ИМ комплекса до движущегося ТС находятся в пределах ± 1 м в диапазоне от 5 до 100 м;

- полученные по пункту 10.1.2 значения абсолютной погрешности измерений углов на ТС находятся в пределах $\pm 2^\circ$ в диапазоне от -20° до $+20^\circ$ для ИМ модификации 1;

- полученные по пункту 10.1.2 значения абсолютной погрешности измерений углов на ТС находятся в пределах $\pm 1^\circ$ в диапазоне от -20° до $+20^\circ$ для ИМ модификации 2;

- полученные по пункту 10.1.3 значения абсолютной погрешности измерений скорости ТС находятся в пределах ± 2 км/ч в диапазоне от 2 до 350 км/ч, а изображение имитатора литера 2 на фотографии от ИМ модификации 1 находится внутри рамки цели;

- полученные по пункту 10.1.3 значения абсолютной погрешности измерений скорости ТС находятся в пределах ± 1 км/ч в диапазоне от 1 до 350 км/ч, а изображение имитатора литера 2 на фотографии от ИМ модификации 2 находится внутри рамки цели.

11.2 Результаты поверки по определению абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени ИМ с национальной шкалой времени UTC (SU); абсолютной погрешности присвоения времени видеокадру считать положительными, если:

- полученное по пункту 10.2 значение абсолютной погрешности (разности передних фронтов импульсов PPS) синхронизации внутренней шкалы времени ИМ с национальной шкалой времени UTC (SU) находится в пределах ± 1 мкс;

- полученное по пункту 10.2 значение абсолютной погрешности присвоения времени видеокадру находится в пределах ± 1 мс.

11.3 Процедуры обработки результатов измерений, полученных при определении абсолютной инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат места расположения комплекса при геометрическом факторе PDOP не более 3

11.3.1 Рассчитать доверительный интервал измеренных ИМ координат с учетом значения среднеквадратического отклонения для доверительной вероятности 0,95 по формулам (1), (2):

$$N_{0,95} = N_{\text{сред}} \pm 2\sigma_N, \quad (1)$$

$$E_{0,95} = E_{\text{сред}} \pm 2\sigma_E. \quad (2)$$

11.3.2 Сравнить установленные на имитаторе ГНСС и рассчитанные по формулам (1) и (2) значения координат и выбрать для дальнейшего расчета значения $N_{0,95}$, $E_{0,95}$, имеющие максимальные отклонения от имитируемых значений. Рассчитать абсолютную инструментальную погрешность (при доверительной вероятности 0,95) определения координат места расположения комплекса при геометрическом факторе PDOP не более 3 (ΔL) по формуле (3):

$$\Delta L (\text{м}) = \sqrt{(\Delta N)^2 + (\Delta E \cdot \cos N_a)^2}, \quad (3)$$

где $\Delta N = (N_{0,95} - N_a) \cdot 10^4$ и $\Delta E = (E_{0,95} - E_a) \cdot 10^4$;

$N_{0,95}$ и $E_{0,95}$ – значения широты и долготы, измеренные ИМ в градусах и долях градусов, рассчитанные по формулам (1), (2);

N_a и E_a – значения широты и долготы, установленные на имитаторе ГНСС, в градусах и долях градусов.

Примечание – Для автоматического расчета погрешности определения координат ввести установленные на имитаторе ГНСС значения координат в соответствующие окна программы «Скат-ПП».

11.4 Результаты поверки по определению абсолютной инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат места расположения комплекса при геометрическом факторе PDOP не более 3 считать положительными, если полученное по пункту 11.3 значение абсолютной инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат места расположения комплекса при геометрическом факторе PDOP не более 3 находится в пределах $\pm 4,5$ м.

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. По заявлению владельца комплекса или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке комплекса, и (или) в паспорт вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки, или выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

12.2 Результаты поверки оформляются по установленной форме.

Начальник НИО-10
ФГУП «ВНИИФТРИ»



М.С. Шкуркин

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



Е.В. Рак

Ведущий инженер
ИЛ ОПИ НИЦ НИО-10
ФГУП «ВНИИФТРИ»



Е.С. Николаев

Приложение А
(обязательное)

Схема № 1 подключения средств поверки
при проведении поверки комплексов в лабораторных условиях

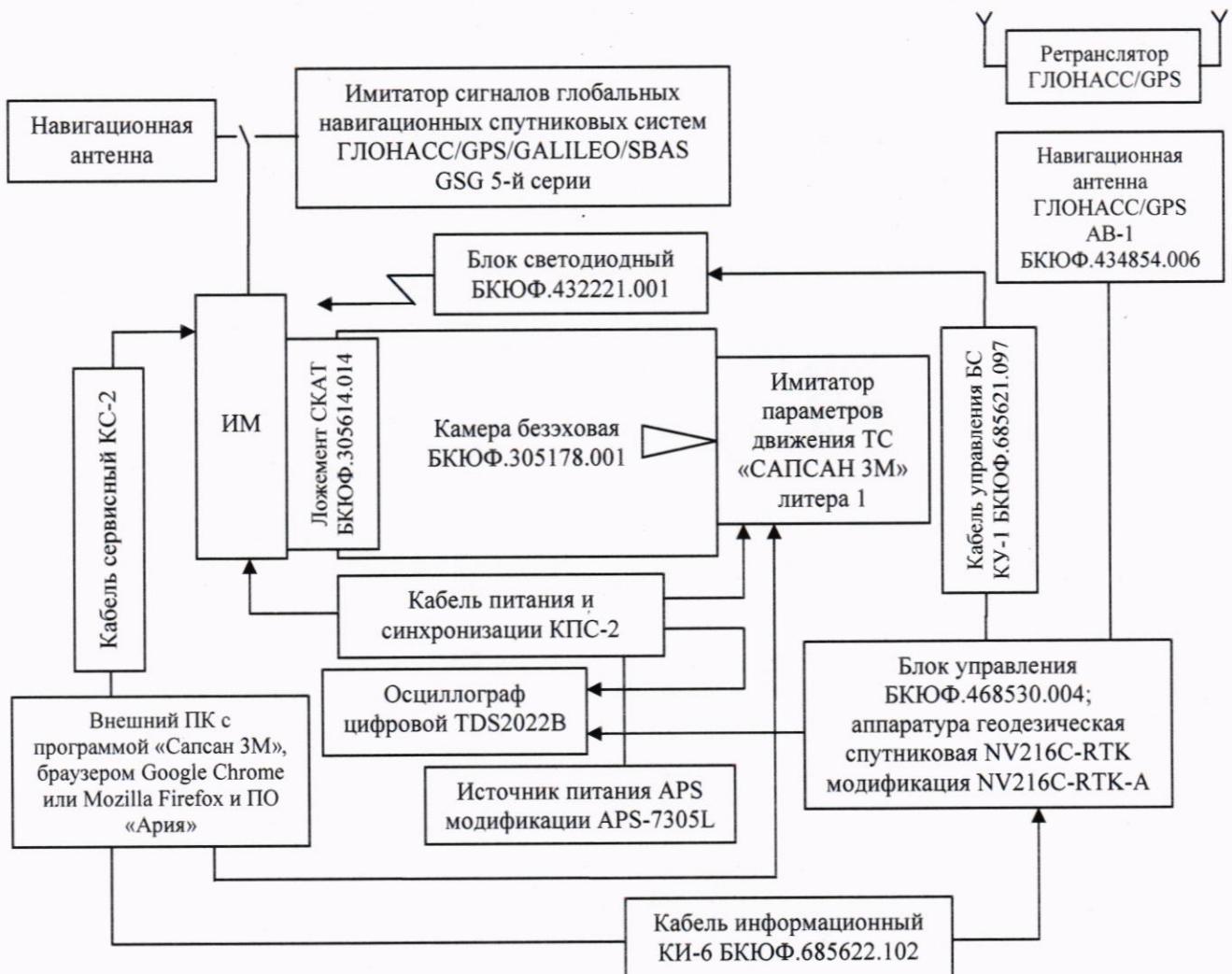


Рисунок А.1

Средства измерений:

- имитатор сигналов глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS/GALILEO/SBAS GSG 5-й серии;
- осциллограф цифровой TDS2022B;
- имитатор параметров движения ТС «САПСАН 3М» литера 1;
- аппаратура геодезическая спутниковая NV216C-RTK модификация NV216C-RTK-A, встроенная в блок управления БКЮФ.468530.004 из состава аппаратуры навигационно-временной АРИЯ БКЮФ.467985.002 (далее – АНВ).

Вспомогательные технические средства:

- внешний ПК с программой «Сапсан ЗМ», браузером Google Chrome или Mozilla Firefox и ПО «Ария»;
- кабель сервисный КС-2;
- ложемент СКАТ БКЮФ.305614.014;
- кабель питания и синхронизации КПС-2;
- источник питания APS модификации APS-7305L;
- камера безэховая БКЮФ.305178.001;
- блок светодиодный БКЮФ.432221.001 (далее – БС; устанавливается так, чтобы излучающий диод смотрел в направлении объектива видеокамеры ИМ) из состава АНВ;
- кабель информационный КИ-6 БКЮФ.685622.102 из состава АНВ;
- блок управления БКЮФ.468530.004 из состава АНВ;
- кабель управления БС КУ-1 БКЮФ.685621.097 из состава АНВ;
- навигационная антенна ГЛОНАСС/GPS АВ-1 БКЮФ.434854.006 из состава АНВ;
- ретранслятор ГЛОНАСС/GPS (опционально, для поддержания уровней сигналов ГНСС в неблагоприятных условиях их распространения);
- источники питания для блока управления БКЮФ.468530.004 и имитатора параметров движения ТС «САПСАН ЗМ» литера 1 (на схеме № 1 не показаны).

Приложение Б
(обязательное)

Схема № 2 подключения средств поверки
при проведении поверки комплексов на месте эксплуатации

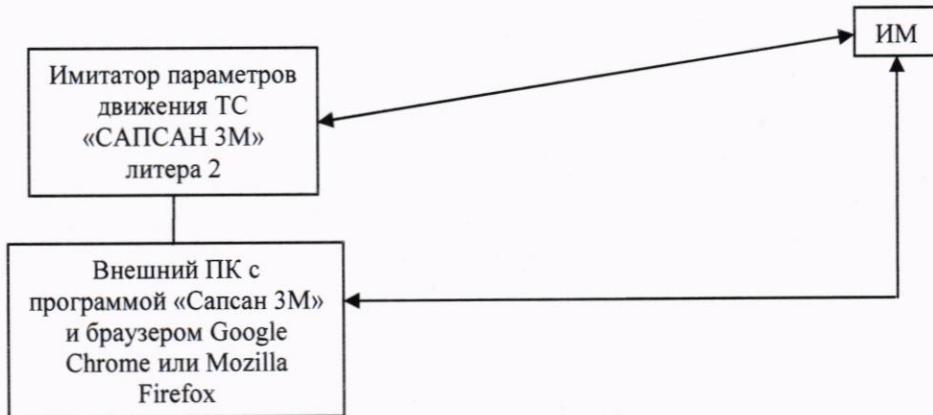


Рисунок Б.1

Средства измерений и вспомогательные технические средства:

- имитатор параметров движения ТС «САПСАН 3М» литерра 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 3М»);
- 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 5 м и не более 30 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;
- изображение имитатора должно располагаться приблизительно в центре видеокадра от ИМ в вертикальной плоскости, в горизонтальной плоскости допускается расположение имитатора максимально близко к краю видеокадра;
- движение ТС в полосе с установленным имитатором должно быть остановлено на время проведения поверки.