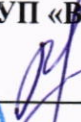


СОГЛАСОВАНО
Первый заместитель
генерального директора –
заместитель по научной работе
ФГУП «ВНИИФТРИ»



 **А.Н. Щипунов**
04 2026 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы измерительные программно-аппаратные с
фотовидеофиксацией HWK-VS

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 651-26-016

пгт. Менделеево
2026 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на комплексы измерительные программно-аппаратные с фотовидеофиксацией HWK-VS (далее - комплексы) и устанавливает объем и методы первичной и периодических поверок.

1.2 При проведении поверки обеспечена прослеживаемость к ГЭТ 1-2022 по государственной поверочной схеме для средств измерений времени и частоты, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 № 2360, ГЭТ 199-2024, ГЭТ 218-2022 по государственной поверочной схеме для координатно-временных средств измерений, утвержденной приказом Росстандарта от 07.06.2024 № 1374 и локальной поверочной схеме ФГУП «ВНИИФТРИ» для средств измерения скорости движения транспортных средств (далее – ТС) (прилагается).

1.3 Поверка комплексов проводится:

по пунктам 10.1, 10.2, 10.4, 10.5, 10.6 – методом непосредственного сличения с эталонными средствами измерений;

по пунктам 10.3, 10.7 – методом прямых измерений.

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

Таблица 1 – Подтверждаемые метрологические требования

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности присвоения временной метки видеокадру, мс	± 50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени комплекса с национальной шкалой времени UTC(SU), нс	± 100
Доверительные границы абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения комплекса в плане*, м	± 5
Диапазон измерений скорости движения ТС в зоне контроля при стационарном и передвижном размещении, км/ч	от 0 до 350 включ.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля, км/ч	± 1
Диапазон измерений скорости движения ТС на контролируемом участке дороги** при стационарном и передвижном размещении, км/ч	от 0 до 350 включ.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке дороги**, км/ч:	
- в диапазоне от 0 до 200 км/ч включ.	± 1
- в диапазоне св. 200 до 300 км/ч включ.	± 2
- в диапазоне св. 300 до 350 км/ч включ.	± 3
Диапазон измерений интервалов времени, с	от 5 до 86400
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений интервалов времени, с	± 1
Диапазон измерений расстояния от комплекса до ТС, м	от 1 до 100
Пределы абсолютной погрешности измерений расстояния от комплекса до ТС, м	± 1

* - метрологическая характеристика нормирована для значений геометрического фактора PDOP расположения спутников GPS и ГЛОНАСС, сигналы которых принимаются одновременно, не превышающих 3;

** - при использовании не менее двух моноблоков.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

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

Таблица 2 - Операции проведения поверки

Наименование операций	Номер пункта методики	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр средства измерений	7	да	да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	да	да
Проверка программного обеспечения средства измерений	9	да	да
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям			
- определение абсолютной погрешности присвоения временной метки видеокадру	10.1	да	да
- определение абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени комплекса с национальной шкалой времени UTC(SU)	10.2	да	да
- определение абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения комплекса в плане	10.3	да	да
- определение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля	10.4	да	да
- определение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке дороги	10.5	да	да
- определение абсолютной погрешности измерений интервалов времени	10.6	да	да
- определение абсолютной погрешности измерений расстояния от комплекса до ТС	10.7	да	да
Оформление результатов поверки	11	да	да

2.2 Объем первичной поверки определяется исходя из измерительных задач, решаемых комплексом. Метрологические характеристики, определенные в пп. 10.1 - 10.3, поверяются в обязательном порядке.

2.3 Определение метрологической характеристики по п. 10.5 проводится только при наличии 2-х и более моноблоков в составе комплекса.

2.4 При периодической поверке допускается проведение поверки меньшего числа измеряемых величин, которые используются при эксплуатации по соответствующим пунктам настоящей методики поверки. Соответствующая запись должна быть сделана на основании решения эксплуатирующей организации в эксплуатационных документах и сведениях о результатах поверки, передаваемых в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

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

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

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

3.2 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия*:

- температура окружающего воздуха от минус 50 до 60 °С;
- относительная влажность воздуха при температуре плюс 35 °С до 95 %;

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

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица с высшим или средним техническим образованием, аттестованные в качестве поверителей в области радиотехнических средств измерений и изучившие настоящую методику, документацию на комплекс и эксплуатационную документацию на используемые средства поверки.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 Для поверки применять средства поверки, приведенные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
п. 10 Определение метрологических характеристик	Средства измерений, применяемые в качестве эталонов шкалы времени, рабочие эталоны шкалы времени 5-ого разряда по ГПС для средств измерений времени и частоты, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 № 2360, с абсолютной погрешностью синхронизации шкалы времени выходного сигнала частотой 1 Гц (1 PPS) относительно шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС не более ± 16 мс; Средства измерений временных интервалов, диапазон измерений интервала времени от 10 до 300 нс, с абсолютной погрешностью измерений не более ± 3 нс; Средства измерений, применяемые в качестве эталонов шкалы времени, рабочие эталоны шкалы времени 2-ого разряда по ГПС для средств измерений времени и частоты, утвержденной	Источники первичного точного времени УКУС-ПИ 02ДМ, рег. № 60738-15 Частотомеры универсальные CNT-91, рег. № 41567-09 Государственный рабочий эталон 1 разряда единиц частоты номинальных значений 1 Гц, 5, 10 и 100 МГц и времени в

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
	приказом Росстандарта от 26.09.2022 № 2360, пределы допускаемых смещений формируемой ШВ относительно национальной ШВ UTC(SU), не более ± 30 нс; Средства измерений, применяемые в эталонов координат местоположения, рабочие эталоны координат местоположения 2-ого разряда по ГПС для координатно-временных средств измерений, утвержденной приказом Росстандарта от 07.06.2024 № 1374, предел допускаемой погрешности формирования координат местоположения в системе координат WGS-84 (при PDOP = 2) не более 1,7 м; Средства измерений, применяемые в качестве эталонов единиц скорости движения ТС по ЛПС для средств измерения скорости движения транспортных средств, с абсолютной погрешностью имитации скорости движения ТС не более $\pm 0,3$ км/ч; Средства измерений, применяемые в качестве эталонов единиц скорости движения ТС по ЛПС для средств измерения скорости движения транспортных средств, с абсолютной погрешностью измерения скорости движения ТС не более $\pm 0,3$ км/ч; Средства измерений расстояний в диапазоне до 100 м с абсолютной погрешностью не более ± 50 мм	диапазоне значений от минус 0,5 до 0,5 с, рег. № 3.1.ZZT.0444.2024 Комплекс эталонный формирования и измерения радионавигационных параметров ЭФИР, рег. № 82567-21 Имитаторы параметров движения транспортных средств «САПСАН 3М» литеры 2, рег. № 73015-18 Аппаратура навигационно-временная потребителей глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS/GALILEO/SBAS NV08C-MCM, NV08C-CSM, рег. № 52614-13 Дальномер лазерный Leica DISTO D510, рег. № 53755-13
Вспомогательные средства поверки		
п. 3 Контроль условий поверки	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от -50 до $+60$ °С, абсолютная погрешность не более 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 0 до 95 % с погрешностью не более 2 %;	Измерители влажности и температуры ИВТМ-7, рег. № 15500-12
п. 10 Определение метрологических характеристик	Индикатор времени с точностью отображения времени до 1 мс;	Индикатор времени «ИВ-1»

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
	Компьютер (далее - ПК)	Переносной компьютер типа «Ноутбук»
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в графе 2 таблицы.		

6 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать:

- требования по технике безопасности, указанные в эксплуатационной документации (далее - ЭД) на используемые средства поверки;
- правила по технике безопасности, действующие на месте поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При внешнем осмотре комплекса установить:

- комплектность средства измерений и наличие маркировки (заводской номер, тип, изготовитель, дата изготовления) путём сличения с ЭД на средство измерений, наличие поясняющих надписей;
- соответствие внешнего вида средства измерений описанию типа, размещенному в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений;
- целостность пломб, разъемов и внешних соединительных кабелей;
- отсутствие коррозии, механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные и метрологические характеристики.

7.2 Результаты поверки по разделу 7 считать положительными, если результаты внешнего осмотра удовлетворяют п. 7.1. В противном случае комплекс бракуется, дальнейшие операции поверки не производят.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Подготовить комплекс к работе в соответствии с Руководством по эксплуатации (далее - РЭ).

8.2 Проверить включение электропитания комплекса. Включить и выполнить операции по запуску программного обеспечения комплекса согласно РЭ.

8.3 Убедиться, что в интерфейсе ПО комплекса выводятся результаты:

- наименование и обозначение типа комплекса;
- заводской номер комплекса;
- значения даты и времени;
- значение координат комплекса.

8.4 Результаты поверки по разделу 8 считать положительными, если комплекс удовлетворяет вышеперечисленным требованиям. При получении отрицательных результатов дальнейшее проведение поверки прекращают.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Используя интерфейс программного обеспечения (далее – ПО) получить идентификационные данные (признаки) ПО.

Результаты поверки по разделу 9 считать положительными, если идентификационные данные (признаки) ПО соответствуют приведенным в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	СПО «Ястреб НВК»
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 4.0.26
Цифровой идентификатор ПО	-

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

10.1 Определение абсолютной погрешности присвоения временной метки видеокадру

10.1.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 1. Для этого сетевым кабелем (из комплекта индикатора времени «ИБ-1») соединить выход «SIRF» на источнике первичного точного времени УКУС-ПИ 02ДМ (далее - УКУС-ПИ 02ДМ) с соответствующим входом на индикаторе времени «ИБ-1». Коаксиальным кабелем (из комплекта индикатора времени «ИБ-1») соединить выход «1 PPS» на УКУС-ПИ 02ДМ с соответствующим входом на индикаторе времени «ИБ-1». Сетевым кабелем (из комплекта комплекса) соединить выход комплекса RJ-45 с соответствующим входом на ПК. Подключить питание к УКУС-ПИ 02ДМ, индикатору времени «ИБ-1» и комплексу.

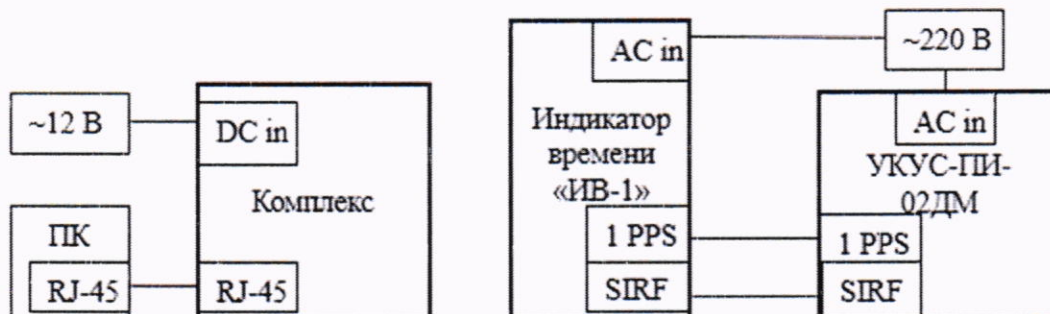


Рисунок 1 – Схема проведения измерений

10.1.2 Обеспечить максимальную радиовидимость сигналов навигационных космических аппаратов ГЛОНАСС в небесной полусфере. В соответствии с ЭД на комплекс и УКУС-ПИ 02ДМ подготовить их к работе. Убедиться в том, что комплекс и УКУС-ПИ 02ДМ синхронизированы со шкалой UTC(SU) (в ПО комплекса отображается время и все светодиодные индикаторы на УКУС-ПИ 02ДМ светятся зеленым цветом).

10.1.3 Поместить индикатор времени «ИБ-1» в поле зрения камер комплекса. В течение 10 минут сделать комплексом не менее 5 фотографий индикатора времени «ИБ-1».

10.1.4 Для каждой из фотографий сравнить значение времени $T_{фк}$, наложенного комплексом на кадр и значение национальной шкалой времени UTC(SU) T_z (времени, отображенного на «ИБ-1»). Определить значение абсолютной погрешности присвоения временной метки видеокадру ΔT как разницу между этими значениями по формуле (с учетом поясного времени):

$$\Delta T = T_{фк} - T_z$$

10.1.5 Результаты поверки по п. 10.1 считать положительными, если для каждого результата измерений, полученные значения абсолютной погрешности присвоения временной

метки видеокадру находятся в пределах ± 50 мс. В случае превышения вышеперечисленных пределов, результаты поверки по п. 10.1 считать отрицательными.

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

10.2.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 2. Обеспечить максимальную радиовидимость сигналов навигационных космических аппаратов ГЛОНАСС в небесной полусфере.

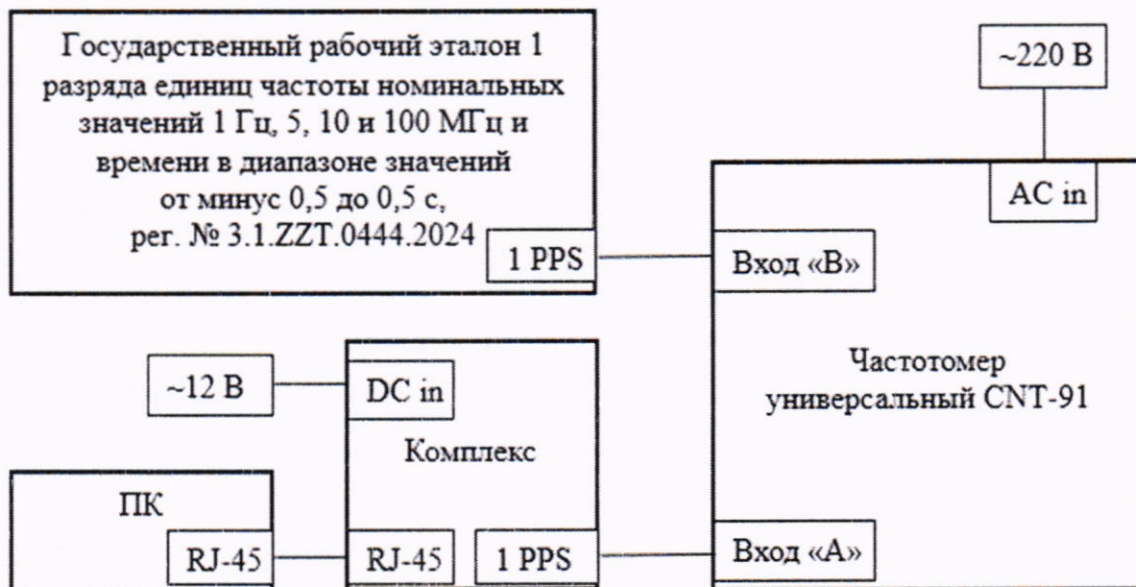


Рисунок 2 – Схема проведения измерений

10.2.2 Подготовить комплекс, частотомер универсальный CNT-91 (далее – частотомер) и Государственный рабочий эталон 1 разряда единиц частоты номинальных значений 1 Гц, 5, 10 и 100 МГц и времени в диапазоне значений от минус 0,5 до 0,5 с, рег. № 3.1.ZZT.0444.2024 (далее – эталон) к измерениям в соответствии с эксплуатационной документацией. Подключить питание к эталону (на рисунке не показано).

10.2.3 Подключить выходы 1 Гц (1PPS) эталона и комплекса к входам частотомера «А» и «В» соответственно. Настроить частотомер на: измерение интервалов времени по передним фронтам импульсных сигналов; уровень срабатывания по входу «А» – 1,0 В, по входу «В» – 0,5 от амплитуды (или 0,2 В); входное сопротивление 1 МОм, тип сигнала DC, количество измерений не менее $N = 1020$, установить Smart измерения (в случае наступления события на входе «В» ранее, чем на входе «А», результату измерений присвоит знак минус).

10.2.4 Результаты поверки по п. 10.2 считать положительными, если для каждого результата измерений, значения абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени комплекса с национальной шкалой времени UTC(SU) находятся в пределах ± 100 нс. В случае превышения вышеперечисленных пределов, результаты поверки по п. 10.2 считать отрицательными.

10.3 Определение абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения комплекса в плане

10.3.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 3. Для этого разместить комплекс в экранированной от сигналов глобальных навигационных спутниковых систем (далее – ГНСС) (беззеховой) камере (в случае исключения видимости реальных сигналов ГНСС, камеру экранированную допускается не использовать). В соответствии с руководством по

эксплуатации подготовить комплекс и имитатор сигналов ГНСС из состава рабочего эталона единиц координат местоположения не ниже 2 разряда. Подключить питание к имитатору сигналов ГНСС и комплексу (на схеме не показано).

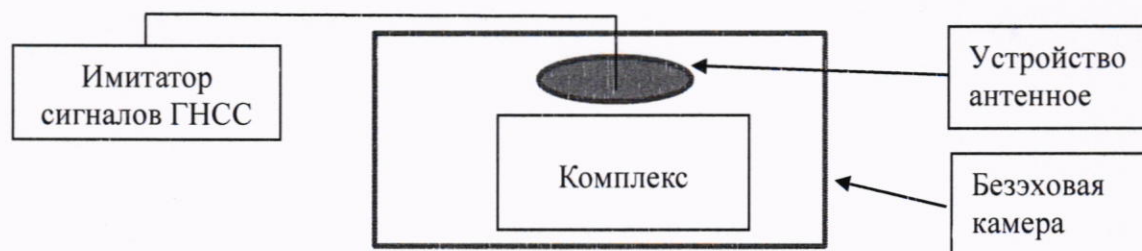


Рисунок 3 – Схема подключения комплекса

10.3.2 Подготовить (при подготовке контролировать, чтобы значение геометрического фактора ухудшения точности (PDOP) не превышало 2) и запустить сценарий имитации с параметрами, приведенными в таблице 5, в соответствии с руководством по эксплуатации на имитатор сигналов ГНСС.

Таблица 5 – Сценарий имитации

Наименование параметра	Значение параметра
Формируемые спутниковые навигационные сигналы	ГЛОНАСС в частотном диапазоне L1 (код СТ), GPS в частотном диапазоне L1 (код C/A)
Продолжительность, мин	30
Ионосфера, модель	SUMMER
Тропосфера, модель	STANAG
Ошибки эфемерид и частотно-временных поправок навигационных космических аппаратов	да (в соответствии с текущим состоянием орбитальной группировки ГНСС)
Модель движения	статика
Формируемые значения координат в системе координат WGS-84: широта долгота высота над эллипсоидом, м	произвольная произвольная не более 800

10.3.3 С помощью интерфейса ПО комплекса осуществить запись NMEA сообщений (не менее 600 строк измерительной информации $***GGA$ или $***RMC$, $***GSA$) навигационного приемника комплекса с частотой 1 Гц.

10.3.4 Из записанного файла с измерениями выбрать измерения координат местоположения (широта, долгота) (из сообщений $***GGA$ или $***RMC$) при $PDOP \leq 3$ (информация о PDOP содержится в сообщениях NMEA $***GSA$).

10.3.5 Рассчитать абсолютную погрешность измерения широты по формуле:

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

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

B_{refi} — действительное значение широты, градус.

10.3.6 Рассчитать абсолютную погрешность измерения долготы по формуле:

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

где L_i — долгота, измеренная комплексом в i -ый момент времени, градус;
 L_{refi} — действительное значение долготы, градус.

10.3.7 Перевести полученные значения абсолютной погрешности измерения широты и долготы в метры по формулам:

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

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

где $\Delta B_i, \Delta L_i$ — абсолютная погрешность измерения широты и долготы на i -ю эпоху, °;
 B_{refi} — действительное значение широты в i -ый момент времени;
 a — большая полуось общеземного эллипсоида (WGS-84: $a = 6378137$ м);
 e — эксцентриситет общеземного эллипсоида (WGS-84: $e = 0,081819191$).

10.3.8 Рассчитать систематическую погрешность измерения широты и долготы по формулам:

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

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

где N — количество измерений.

10.3.9 Рассчитать СКО абсолютной погрешности измерения широты и долготы по формулам:

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

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

10.3.10 Определить значение абсолютной погрешности (по уровню вероятности 0,95 и геометрическом факторе $PDOP \leq 3$) определения координат в плане по формуле:

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

10.3.11 Результаты поверки по п. 10.3 считать положительными, если значения абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения комплекса в плане находятся в пределах ± 5 м. В случае превышения вышеперечисленных пределов, результаты поверки по п. 10.3 считать отрицательными.

10.4 Определение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля

10.4.1 В соответствии с ЭД на комплекс и имитатор параметров движения транспортных средств «САПСАН 3М» литера 2 (далее – САПСАН 3М) подготовить их к работе.

10.4.2 Разместить государственный регистрационный знак (далее – ГРЗ) ТС в зоне контроля комплекса. Измерить комплексом значение скорости неподвижного ГРЗ ТС. Зафиксировать измеренное комплексом значение скорости.

10.4.3 Разместить в зоне контроля комплекса, на расстоянии от 1 до 100 м (расстояние контролируется лазерным дальномером) САПСАН 3М и пластину ГРЗ ТС.

10.4.4 Подготовить САПСАН 3М к работе в соответствии с РЭ. Установить значение имитируемой скорости 1 км/ч.

10.4.5 Зафиксировать измеренное комплексом значение скорости.

10.4.6 Рассчитать абсолютную погрешность измерения скорости движения ТС в зоне контроля радарным методом по формуле:

$$\Delta V_i = V_{Ki} - V_{Эi}$$

где $V_{Эi}$ – имитируемая скорость движения ТС, км/ч;

V_{Ki} – скорость ТС, измеренная комплексом при имитируемой скорости $V_{Эi}$, км/ч.

10.4.7 Повторить операции по пп. 10.4.4 – 10.4.6 для ряда имитируемых скоростей 20, 90, 150, 250, 350 км/ч.

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

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

10.5.1 Подключить аппаратуру навигационно-временную потребителей глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS/GALILEO/SBAS NV08C-MCM, NV08C-CSM (далее - навигационный приемник) к ПК с установленным ПО для записи данных в файл навигационного приемника, и разместить их в ТС.

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

10.5.3 Разместить ГРЗ ТС в зоне контроля комплекса. Измерить комплексом значение скорости неподвижного ГРЗ ТС. Зафиксировать измеренное комплексом значение скорости.

10.5.4 Проехать равномерно на ТС контролируемый участок не менее 3 раз с разными скоростями, при этом две скорости должны быть минимально и максимально возможными на данном участке.

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

10.5.5 Остановить запись данных с навигационного приемника. Выбрать из записанных данных с навигационного приемника данные, соответствующие моментам времени, зафиксированных комплексами, для всех проездов.

10.5.6 На месте проведения поверки получить данные с комплекса. По данным с комплекса определить время фиксации ТС на въезде и выезде с контролируемого участка для всех проездов.

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

10.5.8 Для каждого из проездов определить значение скорости движения ТС на контролируемом участке дороги по формуле:

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

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

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

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

10.5.9 Для каждого из проездов рассчитать значение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке дороги по формуле:

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

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

$V_{\Sigma i}$ – значение скорости на контролируемом участке дороги, измеренное навигационным приемником, выраженное в км/ч.

10.5.10 Результаты поверки по п. 10.5 считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке дороги для всех измерений:

- в диапазоне от 0 до 200 км/ч включ. находятся в пределах ± 1 км/ч;
- в диапазоне св. 200 до 300 км/ч включ. находятся в пределах ± 2 км/ч;
- в диапазоне св. 300 до 350 км/ч включ. находятся в пределах ± 3 км/ч.

В случае превышения вышеперечисленных пределов, результаты поверки по п. 10.5 считать отрицательными.

10.6 Определение абсолютной погрешности измерений интервалов времени

10.6.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 1.

10.6.2 Обеспечить максимальную радиовидимость сигналов навигационных космических аппаратов ГЛОНАСС в небесной полусфере. В соответствии с ЭД на комплекс и УКУС-ПИ 02ДМ подготовить их к работе. Убедиться в том, что комплекс и УКУС-ПИ 02ДМ

синхронизированы с национальной шкалой времени UTC(SU) (в ПО комплекса отображается время и все светодиодные индикаторы на УКУС-ПИ 02ДМ светятся зеленым цветом).

10.6.3 С помощью ПО комплекса перейти в раздел «Поверка устройства», далее необходимо нажать на кнопку «Измерить интервал времени», после этого откроется окно, в котором можно измерить интервал времени с помощью кнопки «Запустить проверку». Сделать фотографию индикатора времени «ИБ-1» (фото 1). Через интервал времени примерно равный 5 с (время контролировать по «ИБ-1») сделать еще одну фотографию индикатора времени «ИБ-1» (фото 2).

10.6.4 Рассчитать значение интервала времени, полученного с помощью УКУС-ПИ 02ДМ по формуле:

$$T_{\text{эт}} = T_{\text{ф2}} - T_{\text{ф1}},$$

где $T_{\text{ф1}}$ – значение времени, отображаемого индикатором времени «ИБ-1» на фото 1, с;

$T_{\text{ф2}}$ – значение времени, отображаемого индикатором времени «ИБ-1» на фото 2, с.

10.6.5 Определить абсолютную погрешность измерений интервалов времени ΔT по формуле:

$$\Delta T = T_{\text{эт}} - T_{\text{к}},$$

где $T_{\text{эт}}$ – значение интервала времени, полученного с помощью УКУС-ПИ 02ДМ, с;

$T_{\text{к}}$ – значение интервала времени, полученного с помощью комплекса, с.

10.6.6 Повторить операции по пп. 10.6.3 - 10.6.5 для значения интервалов времени $T_{\text{эт}}$ – 300, 600 с.

10.6.7 Результаты поверки по п. 10.6 считать положительными, если для всех измерений значения абсолютной погрешности измерений интервалов времени находятся в пределах ± 1 с. В случае превышения вышеперечисленных пределов, результаты поверки по п. 10.6 считать отрицательными.

10.7 Определение абсолютной погрешности измерений расстояния от комплекса до ТС

10.7.1 В соответствии с ЭД на комплекс, дальномер лазерный Leica DISTO D510 (далее – дальномер) и имитатор параметров движения транспортных средств «САПСАН 3М» литеры 2 (далее – САПСАН 3М) подготовить их к работе.

10.7.2 Установить в зоне контроля комплекса ГРЗ ТС и САПСАН 3М на расстоянии 1 метров. Расстояние контролируется дальномером. Установить на САПСАН 3М произвольное значение имитируемой скорости.

10.7.3 Провести измерение расстояния от комплекса до ГРЗ ТС с помощью дальномера $S_{\text{э}}$ и комплекса $S_{\text{к}}$.

10.7.4 Рассчитать значение абсолютной погрешности измерений расстояния от комплекса до ТС ΔS по формуле:

$$\Delta S = S_{\text{э}} - S_{\text{к}}$$

10.7.5 Повторить операции по п. 10.7.2 - 10.7.4 для двух значений расстояний в диапазоне расстояний от 1 до 100 м.

10.7.6 Результаты поверки по п. 10.7 считать положительными, если для всех измерений значения абсолютной погрешности измерений расстояния от комплекса до ТС находятся в пределах ± 1 м. В случае превышения вышеперечисленных пределов, результаты поверки по п. 10.7 считать отрицательными.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

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

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

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

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

11.6 Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

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

Начальник НИО-6
ФГУП «ВНИИФТРИ»



В.И. Добровольский