

СОГЛАСОВАНО

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



 **А.Н. Щипунов**

 **2026 г.**

Государственная система обеспечения единства измерений

Комплексы измерительные с видеофиксацией «ПаркРайт-С»

**Методика поверки
МП 651-26-026**

2026 год

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на комплексы измерительные с видеофиксацией «ПаркРайт-С» (далее – комплексы) и устанавливает методику, порядок и содержание их первичной и периодической поверок.

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

1.3 При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется метод 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
Диапазон измерений скорости движения ТС в зоне контроля по видеокадрам, км/ч	от 0 до 350
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля по видеокадрам, км/ч	± 2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации шкалы времени комплексов с национальной шкалой координированного времени UTC (SU), мкс	± 3
Доверительные границы абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат места расположения комплекса в плане в динамическом режиме (рабочий диапазон скоростей от 1 до 150 км/ч)*, м	$\pm 4,5$
Доверительные границы абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат места расположения комплекса в плане в статическом режиме*, м	± 3
Диапазон измерений интервалов времени, с	от 1 до 86400
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений интервалов времени, с	± 1
Диапазон измерений собственной скорости движения комплекса, км/ч	от 0 до 150
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений собственной скорости движения комплекса, км/ч	± 1
Диапазон измерений расстояния от видеоблока комплекса до ГРЗ, находящегося перед комплексом в одной полосе дороги, м	от 2 до 15
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояния от видеоблока комплекса до ГРЗ, находящегося перед комплексом в одной полосе дороги, м	$\pm 0,5$
* - метрологическая характеристика определена по сигналам от спутников GPS и ГЛОНАСС, принимаемых одновременно, при значениях PDOP ≤ 2	

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

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

Таблица 2-Перечень операций поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций		Номер соответствующего раздела (пункта) МП
	Первичная поверка	Периодическая поверка	
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 и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям			
Определение абсолютной погрешности синхронизации шкалы времени комплекса с национальной шкалой координированного времени UTC(SU)	Да	Да	10.1
Определение абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат места расположения комплекса в плане в динамическом режиме (рабочий диапазон скоростей от 1 до 150 км/ч)	Да	Да	10.2
Определение абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат места расположения комплекса в плане в статическом режиме	Да	Да	10.3
Определение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля по видеокадрам	Да	Да	10.4
Определение абсолютной погрешности измерений собственной скорости движения комплекса	Да	Да	10.5
Определение абсолютной погрешности измерений расстояния от видеоблока комплекса до ТС, находящегося перед комплексом в одной полосе дороги	Да	Да	10.6
Определение абсолютной погрешности измерений интервалов времени	Да	Да	10.7

2.2 При получении отрицательных результатов поверки по любому из пунктов таблицы 2 комплекс признается непригодным к применению и направляется в ремонт.

2.3 Предусматривается возможность проведения периодической поверки для меньшего числа измеряемых величин. Объем периодической поверки определяется эксплуати-

рующей организацией в зависимости от применения комплекса. На основании решения эксплуатирующей организации соответствующая запись должна быть сделана в эксплуатационных документах и сведения переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Условия проведения поверки должны соответствовать рабочим условиям эксплуатации поверяемых комплексов и используемым средствам 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, 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 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3-Требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
пп. 7 – 10 Контроль условий поверки	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от -40 до +50 °С, с абсолютной погрешностью не более 0,2 °С; 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
Вспомогательные технические средства	Индикаторы времени с точностью отображения времени не менее 0,1 с; Компьютер	Индикатор времени «ИВ-1»; Переносной компьютер типа "Ноутбук"

п.10 Определе-ние метрологиче-ских характери-стик и подтвер-ждение соответ-ствия средства измерений мет-рологическим требованиям	Средства измерений, применяемые в каче-стве эталонов не ниже 5-го разряда шкалы времени, рабочие эталоны шкалы времени по ГПС для средств измерений времени и ча-стоты, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 № 2360, пределы допускаемых смещений формируемой шкалы времени (ШВ) относительно национальной ШВ UTC(SU): - при поверке по п. 10.1 не более: ± 1 мкс; - при поверке по п. 10.7 не более: $\pm 0,3$ с; Средства измерений, предназначенные для изме-рений временных интервалов в диапазоне от 0 до 30 мкс, пределы допускаемой абсолютной по-грешности измерения интервалов времени при поверке $\pm 0,1$ мкс; Рабочий эталон не ниже 2-го разряда в соот-ветствии с приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метроло-гии от 07.06.2024 г. № 1374: предел допускае-мой погрешности формирования координат местоположения в системе координат WGS-84 2,2 м (при PDOP = 2) для поверки по п. 10.2 и 1,5 м (при PDOP = 2) для поверки по п. 10.3; Средства измерений, предназначенные для: измерений скорости ТС с пределами допускае-мой абсолютной погрешности измерений скорости не более $\pm 0,7$ км/ч и измерений соб-ственной скорости движения с пределами до-пускаемой абсолютной погрешности измере-ний скорости не более $\pm 0,3$ км/ч; Средство измерений расстояний в диапазоне до 15 м с погрешностью не более $\pm 0,2$ м	Источники первич-ные точного вре-мени УКУС ПИ 02ДМ, рег. № 60738-15; Частотомеры универсальные CNT-91, рег. № 41567-09 Комплекс эталонный формирования и из-мерения радионави-гационных парамет-ров ЭФИР, рег. № 82567-21; Комплексы измери-тельные значений те-кущего времени и скорости «ИВС-21», рег. № 94235-24; Дальномер лазерный Leica DISTO, рег. № 74357-19
---	---	---

5.2 Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь сведения о ре-зультатах поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства изме-рений.

5.3 Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа, поверенные, удовлетво-ряющие метрологическим требованиям, указанным в таблице 3.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 Во время подготовки к поверке и при ее проведении необходимо соблюдать пра-вила техники безопасности, действующей на месте поверки и требования по технике без-опасности, указанные в эксплуатационной документации на используемые средства по-верки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие ком-плекса следующим требованиям:

- комплектность комплекса должна соответствовать комплектности, указанной в паспорте;
- на корпусах компонентов комплекса должны быть нанесены маркировка и заводской номер, пломбировка должна быть в целостности;
- компоненты комплекса не должны иметь механических повреждений и других дефектов, влияющих на их работу.

7.2 Результаты поверки по разделу 7 считать положительными, если обеспечивается выполнение всех перечисленных в пункте 7.1 требований.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

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

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

8.4 Результаты поверки по разделу 8 считать положительными, если комплекс удовлетворяет вышеперечисленным требованиям.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Проверить соответствия заявленных идентификационных данных (идентификационное наименование, номер версии, цифровой идентификатор) ПО комплекса в соответствии с руководством по эксплуатации комплекса.

9.2 Результаты поверки по разделу 9 считать положительными, если идентификационные данные ПО соответствуют идентификационным данным, приведенным в таблице 4, с учетом комплектности поставки комплекса.

Таблица 4 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение					
Идентификационное наименование ПО	Модуль «Измерение значений текущего времени»	Модуль «Измерение скорости по видеокадрам»	Модуль «Измерение значений координат»	Модуль «Измерение собственной скорости движения»	Модуль «Измерение расстояний по видеокадрам»	Модуль «Измерение интервалов времени»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.5	не ниже 4.3	не ниже 1.2	не ниже 1.1	не ниже 1.1	не ниже 1.0
Цифровой идентификатор ПО	—	—	—	—	—	—

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

10.1 Определение абсолютной погрешности синхронизации шкалы времени комплекса с национальной шкалой координированного времени UTC(SU)

Поверка проводится в 2 этапа.

Этап 1

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». 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 выполнения измерений

10.1.2 Обеспечить максимальную радиовидимость сигналов навигационных космических аппаратов ГЛОНАСС небесной полусфере. В соответствии с эксплуатационной документацией на комплекс и источник первичный точного времени УКУС-ПИ-02ДМ подготовить их к работе. Убедиться, что комплекс и УКУС-ПИ 02ДМ синхронизированы с национальной координированной ШВ UTC(SU) (все индикаторы УКУС-ПИ 02 ДМ светятся зеленым цветом и на экране монитора появляются значения координат и текущего времени).

10.1.3 Подключить комплекс к компьютеру через Ethernet-канал связи, включить комплекс, запустить веб-браузер и осуществить подключение по указанному в формуляре комплекса IP адресу.

10.1.4 Убедиться в открытии главной страницы и наличии на ней даты/времени.

10.1.5 Навести видеоблок комплекса на индикатор времени «ИБ-1» и сформировать пять кадров в течение 10 минут с изображением «ИБ-1».

10.1.6 Сравнить значения времени T_3 (изображение «ИБ-1» на кадре) с временем, отображенным на кадре комплекса $T_{фк}$. Определить значение ΔT как разницу между этими значениями по формуле (с учетом времени часовой зоны):

$$\Delta T = T_{фк} - T_3.$$

10.1.7 Результаты поверки по этапу 1 считать положительными, если для всех проведенных измерений, полученные значения ΔT находятся в пределах $\pm 0,5$ с, при корректном отображении календарной даты.

Этап 2

10.1.8 Собрать схему в соответствии с рисунком 2.

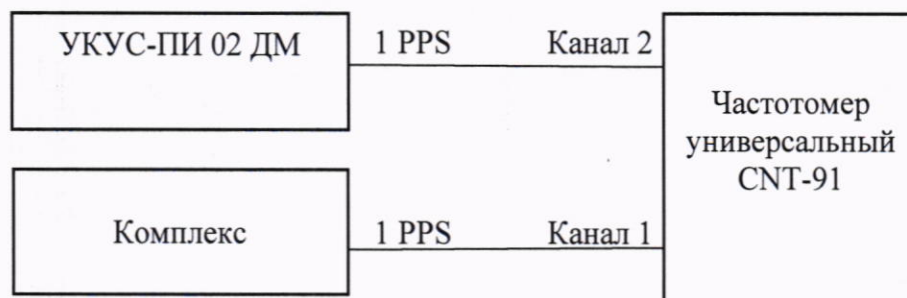


Рисунок 2 – Схема выполнения измерений

10.1.9 Убедиться, что комплекс и УКУС-ПИ 02 ДМ подготовлены к выполнению измерений.

10.1.10 Подключить выходы 1 Гц (1PPS) комплекса и УКУС-ПИ 02ДМ к входам частотомера «А» и «В» соответственно одинаковыми по длине кабелями. Настроить частотомер на измерение временных интервалов:

- по передним фронтам импульсов;
- по входному сопротивлению (50 Ом или 1 МОм);
- по уровню запуска.

10.1.11 С помощью встроенного ПО частотомера провести 600 измерений или в течение 10 минут фиксировать на видеокамеру показания частотомера (значения абсолютной погрешности синхронизации ШВ комплекса с национальной шкалой координированного времени UTC(SU)).

10.1.12 Результаты поверки по п. 10.1 считать положительными, если значения абсолютной погрешности синхронизации ШВ комплекса с национальной шкалой координированного времени UTC(SU) находится в пределах ± 3 мкс.

10.2 Определение абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат места расположения комплекса в плане в динамическом режиме (рабочий диапазон скоростей от 1 до 150 км/ч)

10.2.1 Для комплекса исполнений 1, 2, 4, 5 подключить имитатор сигналов глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) из состава рабочего эталона координат местоположения 2 разряда непосредственно ко входу навигационного приемника на компьютерном блоке.

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

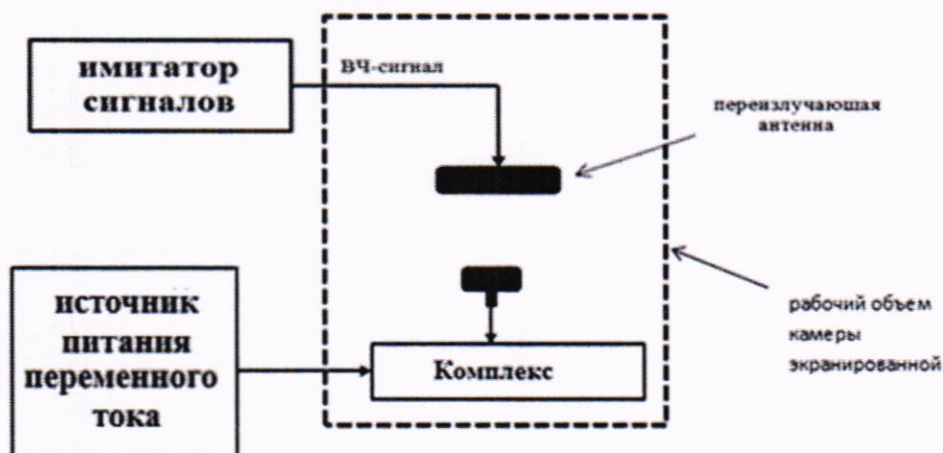


Рисунок 3 – Схема выполнения измерений

10.2.2 Подготовить сценарий имитации с параметрами, приведенными в таблице 5, при этом контролировать, чтобы значение геометрического фактора ухудшения точности (PDOP) не превышало 2.

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 (система координат WGS-84)	движение по окружности: - координаты центра окружности: - широта 56°00'00" N; - долгота 37°00'00" E; - высота 200 м; - радиус окружности 5000 м
Скорость движения по окружности, км/ч	150

10.2.3 Воспроизвести сценарий. Записать сообщения NMEA (строки *****GGA** или *****RMC**, *****GSA**) навигационного приемника комплекса с частотой 1 Гц: в меню «Поверка устройства», выбрать подменю «Вывод NMEA», нажать кнопку «Начать запись». По истечении выбранного интервала времени записи (не менее 600 строк измерительной информации *****GGA** или *****RMC**), нажать кнопку «Остановить запись», после остановки записи появиться кнопка «Сохранить запись». Из записанного файла с измерениями выбрать измерения координат местоположения (широта, долгота) (из сообщений *****GGA** или *****RMC**) при $PDOP \leq 2$ (информация о PDOP содержится в сообщениях NMEA *****GSA**).

10.2.4 Рассчитать абсолютную погрешность определения широты по формуле:

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

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

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

10.2.5 Рассчитать абсолютную погрешность определения долготы по формуле:

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

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

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

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

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

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

где $\Delta B_i, \Delta L_i$ — абсолютная погрешность определения широты и долготы на i -ую эпоху, °;

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

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

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

10.2.7 Рассчитать систематическую погрешность определения широты и долготы по формулам:

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

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

где N — количество измерений.

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

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

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

10.2.9 Определить абсолютную погрешность (при доверительной вероятности 0,95) определения координат места расположения комплекса в плане в динамическом режиме (рабочий диапазон скоростей от 1 до 150 км/ч) по формуле:

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

10.2.10 Результаты поверки по п. 10.2 считать положительными, если значение абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат места расположения комплекса в плане в динамическом режиме (рабочий диапазон скоростей от 1 до 150 км/ч) находится в пределах $\pm 4,5$ м.

10.3 Определение абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат места расположения комплекса в плане в статическом режиме

10.3.1 Для комплекса исполнений 1, 2, 4, 5 подключить имитатор сигналов глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) из состава рабочего эталона координат местоположения не ниже 2 разряда непосредственно ко входу навигационного приемника на компьютерном блоке.

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

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

Таблица 6 – Сценарий имитации

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

10.3.3 Воспроизвести сценарий. Записать сообщения NMEA (строки \$**GGA или \$**RMC, \$**GSA) навигационного приемника комплекса с частотой 1 Гц: в меню «Поверка

устройства», выбрать подменю «Вывод NMEA», нажать кнопку «Начать запись». По истечении выбранного интервала времени записи (не менее 600 строк измерительной информации $\\$**GGA$ или $\\$**RMC$), нажать кнопку «Остановить запись», после остановки записи появиться кнопка «Сохранить запись». Из записанного файла с измерениями выбрать измерения координат местоположения (широта, долгота) (из сообщений $\\$**GGA$ или $\\$**RMC$) при $PDOP \leq 2$ (информация о PDOP содержится в сообщениях NMEA $\\$**GSA$).

10.3.4 Рассчитать абсолютную погрешность определения широты по формуле:

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

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

B_{ref} — действительное значение широты, градус.

10.3.5 Рассчитать абсолютную погрешность определения долготы по формуле:

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

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

L_{ref} — действительное значение долготы, градус.

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

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

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

где $\Delta B_i, \Delta L_i$ — абсолютная погрешность определения широты и долготы на i -ую эпоху, °;

B_{ref} — действительное значение широты

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

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

10.3.7 Рассчитать систематическую погрешность определения широты и долготы по формулам:

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

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

где N — количество измерений.

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

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

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

10.3.9 Определить абсолютную погрешность (при доверительной вероятности 0,95) определения координат места расположения комплекса в плане в статическом режиме по формуле:

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

10.3.10 Результаты поверки по п. 10.3 считать положительными 10.3.5 Результаты поверки по п. 10.3 считать положительными, если значение абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат места расположения комплекса в плане в статическом режиме находится в пределах ± 3 м.

10.4 Определение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля по видеокадрам

Поверка по данной характеристике проводится для исполнений 1, 2, 3, 4 с установленным модулем «Измерение скорости по видеокадрам», имеющими в составе видеоблоки модели VBE, оснащенные видеокамерами с объективами с фокусным расстоянием 35 и 50 мм.

10.4.1 Подготовить комплекс измерительный значений текущего времени и скорости «ИВС-21» (далее - «ИВС-21») к выполнению измерений в соответствии с паспортом. Разместить и закрепить «ИВС-21» на ТС так, чтобы он не загромождал обзор водителю. Пример размещения показан на рисунке 4.



Рисунок 4 – Пример размещения «ИВС-21» на транспортном средстве

10.4.2 Проехать на ТС зону контроля комплекса с минимально возможной скоростью движения на данном участке дороги. При этом движение ТС в зоне контроля комплекса должно быть прямолинейным и равномерным.

10.4.3 После проезда выполнить следующие операции.

10.4.3.1 Получить от оператора фотографию ТС, зафиксированного комплексом, с указанием измеренной скорости движения ТС и временем фотофиксации ТС.

10.4.3.2 Рассчитать абсолютную погрешность измерения скорости движения ТС по

формуле:

$$\Delta V_i = V_i - V_{Эi}$$

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

$V_{Эi}$ – значение скорости, отображенное на электронном дисплее «ИВС-21» для i -го проезда, выраженное в км/ч.

10.4.4 Повторить проезды не менее 4 раз с разными скоростями. Одна из скоростей движения должна быть максимально возможной на данном участке дороги. При этом движение ТС в зоне контроля комплекса должно быть прямолинейным и равномерным.

Рекомендуется выбирать максимально возможные скорости движения автомобиля основываясь, в первую очередь, на обеспечении безопасности участников движения в зоне контроля во время экспертизы.

10.4.5 Результаты поверки по пункту 10.4 считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС для каждого из проездов в зоне контроля не более ± 2 км/ч.

10.5 Определение абсолютной погрешности измерений собственной скорости движения комплекса.

Поверка по данной характеристике проводится только для исполнений 4 и 5.

10.5.1 Подготовить комплекс измерительный значений текущего времени и скорости «ИВС-21» (далее - «ИВС-21») к выполнению измерений в соответствии с паспортом. Разместить и закрепить «ИВС-21» на ТС так, чтобы он не загромождал обзор водителю. Пример размещения показан на рисунке 5.



Рисунок 5 – Пример размещения «ИВС-21» на транспортном средстве

10.5.2 Навести видеоблок комплекса таким образом, чтобы в его зоне обзора находился и «ИВС-21», и дорога.

10.5.3 Проехать на ТС участок дороги, фиксируя комплексом попутные и встречные транспортные средства. При этом движение ТС должно быть прямолинейным и равномерным.

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

10.5.4 Выбрать не менее 10 кадров, зафиксированных комплексом, на которых отображается собственная скорость, время и показания «ИВС-21».

10.5.5 Значение абсолютной погрешности измерений собственной скорости движения рассчитать по формуле:

$$\Delta V_i = V_i - V_{эi}$$

где V_i – значение собственной скорости движения, измеренное комплексом в i -ый момент времени, км/ч;

$V_{эi}$ – значение собственной скорости движения, отображенное на «ИВС-21», км/ч.

10.5.6 Результаты поверки по пункту 10.5 считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений собственной скорости движения комплексов находятся в пределах ± 1 км/ч.

10.6 Определение абсолютной погрешности измерений расстояния от видеоблока комплекса до ТС, находящегося перед комплексом в одной полосе дороги

Поверка по данной характеристике проводится только для исполнений 4 и 5, имеющими в составе видеоблоки модели VBE, оснащенные видеокамерами с объективами с фокусным расстоянием 16 и 25 мм.

10.6.1 Настроить комплекс в соответствии с руководством по эксплуатации.

10.6.2 Разместить дальномер приложи к нижней части видеоблока так, чтобы их передние края находились в одной плоскости. Точкой отсчета дальномера выбрать «верхний край».

10.6.3 Разместить вспомогательное ТС перед видеоблоком комплекса так, чтобы расстояние между видеоблоком комплекса и ГРЗ вспомогательного ТС было $2 \pm 0,1$ м. Расстояние контролируется дальномером.

10.6.4 Зафиксировать расстояние, измеренное комплексом и показания дальномера.

10.6.5 Повторить операции по пунктам 10.6.2 – 10.6.4 для расстояний 5 м, 10 м и 15 м от видеоблока комплекса до вспомогательного ТС.

10.6.6 Значение абсолютной погрешности измерений расстояния от видеоблока комплекса до ТС, находящегося перед комплексом в одной полосе дороги рассчитать по формуле:

$$\Delta S = S_k - S_{э},$$

где S_k – расстояние, измеренное комплексом, м;

$S_{э}$ – расстояние, измеренное дальномером, м.

10.6.7 Результаты поверки по пункту 10.6 считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений расстояния от видеоблока комплекса до ТС, находящегося перед комплексом в одной полосе дороги, находятся в пределах $\pm 0,5$ м.

10.7 Определение абсолютной погрешности измерений интервалов времени

Поверка по данной характеристике проводится для исполнений с установленным модулем «Измерение интервалов времени».

10.7.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 1, дополнительно разместив государственный регистрационный знак (ГРЗ) рядом с индикатором времени «ИВ-1» в зоне видимости комплекса.

10.7.2 Обеспечить максимальную радиовидимость сигналов навигационных космических аппаратов ГЛОНАСС в небесной полусфере. В соответствии с руководством по эксплуатации на комплекс и УКУС-ПИ 02ДМ подготовить их к работе.

10.7.3 С помощью ПО комплекса сформировать две фотографии с изображением индикатора времени «ИВ-1». Интервал времени выбрать произвольным и примерно равным 1 секунде. Интервал времени контролировать по показаниям «ИВ-1».

10.7.4. Зафиксировать значение интервала времени Y_k , рассчитанного комплексом и отображенного в окне интерфейса ПО комплекса. Рассчитать значение эталонного интервала времени Y_z как разность между показаниями «ИВ-1» на фотографиях. Определить абсолютную погрешность измерений интервалов времени ΔY по формуле:

$$\Delta Y = Y_k - Y_z.$$

10.7.5 Повторить операции по пп 10.7.3, 10.7.4 для интервалов времени 60 с и 300 с.

10.7.6 Результаты поверки по п. 10.7 считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений интервалов времени находятся в пределах ± 1 с.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки оформляют протоколом в произвольной форме.

11.2 При положительных результатах поверки комплекс признают пригодным к применению и оформляют результаты поверки в соответствии с нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений.

11.3 Нанесение знака поверки на комплекс не предусмотрено.

11.4 При отрицательных результатах поверки комплекс признают непригодным к применению в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и оформляют результаты поверки в соответствии с нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений.

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

Начальник НИО-6 ФГУП «ВНИИФТРИ»



В.И. Добровольский