

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



**А.Н. Щипунов**

06

»

11

2024 г.

## **ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Комплексы измерительные программно-аппаратные с  
фотовидеофиксацией HWK-VS

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 651-24-045**

**г.п. Менделеево**  
**2024 г.**

## 1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

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 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).

1.3 Для определения метрологических характеристик поверяемого комплекса используется метод непосредственного сравнения результата измерения поверяемого комплекса со значением, определенным эталоном.

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 синхронизации внутренней шкалы времени комплекса с национальной шкалой времени UTC(SU), мкс	$\pm 1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности присвоения временной метки видеокадру, мс	$\pm 50$
Доверительные границы абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения комплекса в плане*, м	$\pm 5$
Диапазон измерений скорости движения ТС в зоне контроля и на контролируемом участке дороги** при стационарном и передвижном размещении, км/ч	от 1 до 350 включ.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля и на контролируемом участке дороги**, км/ч: - в диапазоне от 1 до 200 км/ч включ. - в диапазоне св. 200 до 300 км/ч включ. - в диапазоне св. 300 до 350 км/ч включ.	$\pm 1$ $\pm 2$ $\pm 3$
Диапазон измерений интервалов времени, с	от 5 до 86400
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений интервалов времени, с	$\pm 1$
Диапазон измерений расстояния от комплекса до ТС, м	от 10 до 100
Пределы абсолютной погрешности измерений расстояния от комплекса до ТС, м	$\pm 1$
* - 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 синхронизации внутренней шкалы времени комплекса с национальной шкалой времени UTC(SU)	10.1	да	да
- определение абсолютной погрешности присвоения временной метки видеокадру	10.2	да	да
- определение абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения комплекса в плане	10.3	да	да
- определение диапазона и абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля	10.4	да	да
- определение диапазона и абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке дороги	10.5	да	да
- определение диапазона и абсолютной погрешности измерений интервалов времени	10.6	да	да
- определение диапазона и 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, проверяются в обязательном порядке.

2.3 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.

2.4 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 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.

3.3 Поверка производится аккредитованными организациями в установленном порядке.

#### 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 рабочих эталонов 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/GPS не более $\pm 15$ мс; Средства измерений временных интервалов, диапазон измерений интервала времени от 0,1 мкс до 1 с, с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,3$ мкс; Средства измерений времени и частоты, с абсолютной погрешностью синхронизации шкалы времени выходного сигнала частотой 1 Гц (1 PPS) относительно шкалы времени UTC(SU) в режиме	Источники первичного точного времени УКУС-ПИ 02ДМ, рег. № 60738-15  Частотомеры универсальные CNT-91, рег. № 41567-09  Аппаратура геодезическая спутниковая NV-08C-RTK-M, рег. № 75078-19

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
	<p>синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS не более <math>\pm 0,3</math> мкс;</p> <p>Средства измерений, применяемые в качестве рабочих эталонов 2-го разряда по ГПС для координатно-временных средств измерений, утвержденной приказом Росстандарта от 07.06.2024 № 1374, абсолютная погрешность определения координат (при доверительной вероятности не менее 0,997) не более 2,5 м;</p> <p>Средства измерений, применяемые в качестве эталонов единиц скорости движения ТС, с абсолютной погрешностью имитации скорости движения ТС не более <math>\pm 0,3</math> км/ч;</p> <p>Средства измерений, применяемые в качестве рабочих эталонов единиц скорости движения ТС, в диапазоне от 1 до 350 км/ч с абсолютной погрешностью измерения скорости движения ТС не более <math>\pm 0,3</math> км/ч;</p> <p>Средства измерений единиц временных интервалов в диапазоне до 1 ч, с абсолютной погрешностью не более <math>\pm 0,3</math> с;</p> <p>Средства измерений расстояний в диапазоне до 100 м с абсолютной погрешностью не более <math>\pm 50</math> мм</p>	<p>Комплекс эталонный формирования и измерения радионавигационных параметров ЭФИР, рег. № 82567-21</p> <p>Имитаторы параметров движения транспортных средств «САПСАН 3М» литера 2, рег. № 73015-18</p> <p>Аппаратура навигационно-временная потребителей глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS/GALILEO/SBAS NV08C-MCM, NV08C-CSM, рег. № 52614-13</p> <p>Секундомер электронный «Интеграл С-01», рег. № 44154-16</p> <p>Дальномер лазерный Leica DISTO D510, рег. № 53755-13</p>
Вспомогательные средства поверки		
п. 3 Контроль условий поверки	<p>Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от <math>-50</math> до <math>+60</math> °С, абсолютная погрешность не более 1 °С;</p> <p>Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 0 до 95 % с погрешностью не более 2 %;</p>	Измерители влажности и температуры ИВТМ-7, рег. № 15500-12



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	Индикатор времени с точностью отображения времени до 0,1 с; Компьютер (далее - ПК)	Индикатор времени «ИВ-1»  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;
- 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.

## 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 выше перечисленным 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 синхронизации внутренней шкалы времени комплекса с национальной шкалой 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». 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).

10.1.3 В течение 5 минут камерами комплекса сделать 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  $\Delta T$  как разницу между этими значениями по формуле (с учетом поясного времени):

$$\Delta T = T_{фк} - T_z$$



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

### Этап 2

10.1.6 Собрать схему в соответствии с рисунком 2. Обеспечить максимальную радиовидимость сигналов навигационных космических аппаратов ГЛОНАСС в небесной полусфере. Подключить выходы 1 Гц (1PPS) аппаратуры геодезической спутниковой NV-08C-RTK-M (далее – аппаратура NV-08C-RTK-M) и комплекса к входам частотомера «А» и «В» соответственно. Подключить питание к аппаратуре NV-08C-RTK-M, комплексу и частотометру (на схеме не показано). Настроить частотомер на измерение временных интервалов по передним фронтам импульсов, поступающих на входы «А» и «В».

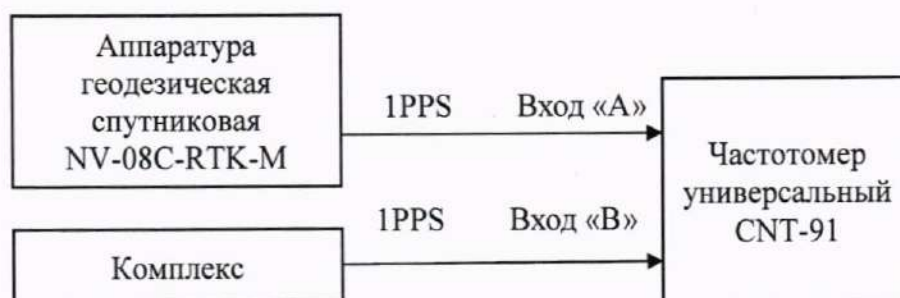


Рисунок 2 – Схема проведения испытаний

10.1.7 Провести подготовку к работе комплекса, аппаратуры NV-08C-RTK-M и частотомера согласно руководству по их эксплуатации.

10.1.8 Убедиться в том, что комплекс и аппаратура NV-08C-RTK-M синхронизированы со шкалой UTC(SU).

10.1.9 В течении 5 минут (интервал времени контролировать секундомером) фиксировать на видеокамеру значения абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени комплекса с национальной шкалой времени UTC(SU), отображаемого на экране частотомера.

10.1.10 Результаты поверки по п. 10.1 считать положительными, если, для каждого результата измерений, значения абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени комплекса с национальной шкалой времени UTC(SU) находятся в пределах  $\pm 1$  мкс.

## 10.2 Определение абсолютной погрешности присвоения временной метки видеокадру

10.2.1 Провести операции по пп. 10.1.1 – 10.1.4.

10.2.2 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  $\Delta T$  как разницу между этими значениями по формуле (с учетом поясного времени):

$$\Delta T = T_{фк} - T_z$$

10.2.3 Результаты поверки по п. 10.2 считать положительными, если, для каждого результата измерений, значения абсолютной погрешности присвоения временной метки видеокадру находятся в пределах  $\pm 50$  мс.



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

10.3.1 Обеспечить максимальную радиовидимость сигналов навигационных космических аппаратов в небесной полусфере. Перед проведением измерений не менее чем на 30 мин. запустить комплекс.

10.3.2 С помощью приемника сигналов глобальных навигационных спутниковых сигналов (далее - приемник сигналов ГНСС), входящего в состав комплекса эталонного формирования и измерения радионавигационных параметров ЭФИР (разместив антенну приемника рядом с комплексом на расстоянии  $10 \pm 2$  см; расстояние контролируется линейкой), определить действительные значения широты  $B$  и долготы  $L$  координат комплекса в плане.

10.3.3 Осуществить запись NMEA сообщений с частотой 1 сообщение в 1 с для испытываемого комплекса в течение 20 мин.

10.3.4 Определить абсолютную погрешность определения координаты  $B$  (широта) для строк, в которых значение  $PDOP \leq 3$ , по формуле:

$$\Delta B(i) = B(i) - B_{\text{действ}},$$

где  $B_{\text{действ}}$  – действительное значение широты, секунда единицы плоского угла (далее – секунда);

$B(i)$  – измеренное значение широты в  $i$ -й момент времени, секунда.

10.3.5 Аналогичным образом погрешность определения координаты  $L$  (долгота) для строк, в которых значение  $PDOP \leq 3$ .

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

- для широты:

$$\Delta B(m) = \text{arc1}'' \cdot \frac{a(1-e^2)}{\sqrt{(1-e^2 \sin^2 B)^3}} \cdot \Delta B(\text{секунда});$$

- для долготы:

$$\Delta L(m) = \text{arc1}'' \cdot \frac{a(1-e^2) \cos B}{\sqrt{(1-e^2 \sin^2 B)^3}} \cdot \Delta L(\text{секунда}),$$

где  $a$  – большая полуось эллипсоида, м;

$e$  – первый эксцентриситет эллипсоида;

$1'' = 0,000004848136811095359933$  радиан ( $\text{arc1}''$ );

$B$  – значение широты, соответствующее  $\Delta B(\text{секунда})$ ,  $\Delta L(\text{секунда})$ , радиан.

10.3.7 Рассчитать математическое ожидание погрешности определения широты и долготы по формулам соответственно:

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

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

где  $N$  – количество измерений.

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

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

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

10.3.9 Определить значение абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения комплекса в плане по формуле:

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

10.3.10 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  $\pm 5$  м.

#### 10.4 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля

10.4.1 В соответствии с ЭД на комплекс и имитатор скорости Сапсан 3М литера 2 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 2 до 50 м, имитатор скорости «САПСАН 3М» литера 2 и пластину ГРЗ ТС.

10.4.4 Подготовить имитаторе скорости Сапсан 3М литера 2 к работе в соответствии с РЭ. Установить значения 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:

$$\Delta V_i = V_{ki} - V_{\text{Э}i}$$

где  $V_{\text{Э}i}$  – имитируемая скорость движения ТС, км/ч;

$V_{ki}$  – скорость ТС, измеренная комплексом при имитируемой скорости  $V_{\text{Э}i}$ , 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 значения абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля для всех измерений:

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

### 10.5 Определение диапазона и 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 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.*

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

10.5.5 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.

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

10.5.7 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.

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

$$\Delta V_i = V_i - V_{\text{э}i}$$

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

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

10.5.9 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 1 до 200 км/ч включ. находятся в пределах  $\pm 1$  км/ч;
- в диапазоне св. 200 до 300 км/ч включ. находятся в пределах  $\pm 2$  км/ч;
- в диапазоне св. 300 до 350 км/ч включ. находятся в пределах  $\pm 3$  км/ч.

## 10.6 Определение диапазона и 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).

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 «ИВ-1» (фото 1). Через интервал времени примерно равный 5 с сделать еще одну фотографию индикатора времени «ИВ-1» (фото 2). Интервал времени определить секундомером.

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

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

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

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

10.6.5 Определить абсолютную погрешность измерений интервалов времени  $\Delta T$  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  $T_{\text{эт}} = 300, 900$  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  $\pm 1$  с.



### 10.7 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений расстояния от комплекса до ТС

В соответствии с ЭД, комплекс имеет возможность измерения расстояния только до ТС, находящихся в движении.

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 10 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  $S_3$  и комплекса  $S_k$ .

10.7.4 Рассчитать значение абсолютной погрешности измерений расстояния от комплекса до ТС  $\Delta S$  по формуле:

$$\Delta S = S_3 - S_k$$

10.7.5 Повторить операции по п. 10.7.2 - 10.7.4 для расстояний 40, 70, 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  $\pm 1$  м.

### 11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 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 и (или) в паспорт комплекса вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки, или выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

11.2 Результаты поверки оформить по установленной форме.

Начальник НИО-6  
ФГУП «ВНИИФТРИ»



В.И. Добровольский