

СОГЛАСОВАНО

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



 А.Н. Щипунов

« 28 » 04. 2023 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА  
ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы стационарные с автоматической фото-видеофиксацией  
нарушений правил дорожного движения «Автозобра»

Методика поверки

МП 651-23-001

2023 год

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки МП распространяется на комплексы стационарные с автоматической фото-видеофиксацией нарушений правил дорожного движения «Автозебра» (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 199-2018 по государственной поверочной схеме для координатно-временных средств измерений, утвержденной приказом Росстандарта № 2831 от 29.12.2018

1.3 При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется метод непосредственного сравнения результата измерения поверяемого средства измерений 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 привязки текущего времени комплекса к шкале UTC (SU), с	$\pm 1$
Допускаемые доверительные границы абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения комплексов в плане, м *	$\pm 8$
Диапазон измерений скорости движения ТС радиолокационным методом, км/ч	от 1 до 250 включ.
Пределы допускаемой погрешности измерений скорости движения ТС радиолокационным методом в диапазоне от 0 до 100 км/ч включ., км/ч в диапазоне св. 100 до 200 км/ч включ., км/ч в диапазоне св. 200 до 250 км/ч включ., %	$\pm 1$ $\pm 2$ $\pm 1$
где * - метрологическая характеристика определена по сигналам от спутников GPS и ГЛОНАСС, принимаемых одновременно, при PDOP $\leq 3$	

## 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 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	Да	Да	9



Методика поверки»

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
обеспечения (далее – ПО) средства измерений			
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям			
Определение абсолютной погрешности привязки текущего времени комплекса к шкале UTC(SU)	Да	Да	10.1
Определение доверительной границы абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения в плане	Да	Да	10.2
Определение погрешности измерений скорости движения ТС радиолокационным методом	Да	Да	10.3
Оформление результатов поверки	Да	Да	11

2.2 При получении отрицательных результатов поверки по любому из пунктов таблицы 1 комплекс признается непригодным к применению и направляется в ремонт.

2.3 Предусматривается возможность проведения поверки для меньшего числа измеряемых величин. Объем поверки определяется эксплуатирующей организацией в зависимости от применения комплекса. Поверка по пунктам 10.1 и 10.2 является обязательной. 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
п.10 Определение метрологических характеристик	<p>Средства измерений, применяемые в качестве эталонов единиц времени, предназначенные для воспроизведения единиц времени и шкалы времени, синхронизированных по сигналам ГНСС ГЛОНАСС с абсолютной погрешностью относительно шкалы времени UTC(SU) в не более <math>\pm 1</math> мкс;</p> <p>Средства измерений координат в плане, доверительные границы абсолютной погрешности определения координат при доверительной вероятности 0,95 в плане не более <math>\pm 2,5</math> м;</p> <p>Средства измерений, применяемые в качестве эталонов, предназначенные для имитации и воспроизведения скорости движения транспортных средств в диапазоне скоростей от 1 до 250 км/ч с абсолютной погрешностью имитации скорости не более <math>\pm 0,3</math> км/ч</p>	<p>Источники первичные точного времени УКУС-ПИ 02ДМ, рег. № 60738-15</p> <p>Комплексы эталонные формирования и измерения радионавигационных параметров ЭФИР, рег. № 82567-21, эталон 1 разряда (Приказ Росстандарта от 29.12.2018 № 2831)</p> <p>GNSS-приемники спутниковые геодезические многочастотные GCX3, рег. № 68539-17</p> <p>Имитаторы параметров движения транспортных средств «САПСАН 3М» литера 2, рег. №73015-18</p>
Контроль условий поверки	<p>Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от -40 до +55, с абсолютной погрешностью не более 1 °С,</p> <p>Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 0 до 98 % с погрешностью не более 2 %</p> <p>Средства измерений атмосферного давления</p>	<p>Измерители влажности и температуры ИВТМ-7, рег. № 15500-12</p>



5.2 Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь сведения о результатах поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

5.3 Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа, поверенные, удовлетворяющие 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 правила техники безопасности, действующей на месте поверки и требования по технике безопасности, указанные в эксплуатационной документации на используемые средства поверки.

## **7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

7.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие комплекса следующим требованиям:

комплектность комплекса должна соответствовать комплектности, указанной в паспорте;

на корпусе вычислительного модуля и блока питания 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 п.7 считать положительными, если обеспечивается выполнение всех перечисленных в пункте 7.1 требований.

## **8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

8.1 Проверить подключение электропитания комплекса. Включить комплекс и выполнить операции по запуску программного обеспечения согласно руководству по эксплуатации.

8.2 Подключить комплекс к ПК через веб-интерфейс

8.2.1 Подключиться к комплексу согласно руководству по эксплуатации.

8.3 Результаты поверки п. 8 по считать положительными, если обеспечивается передача данных, на экран ПК выводится изображение, полученное от комплекса.

## **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 п.9 считать положительными, если идентификационные данные ПО соответствуют идентификационным данным, приведенным в таблице 4.

Таблица 4-программное обеспечение

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Zebra
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.001
Цифровой идентификатор ПО	



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

### **10.1 Определение абсолютной погрешности синхронизации текущего времени комплексов к шкале времени UTC(SU)**

10.1.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 1.

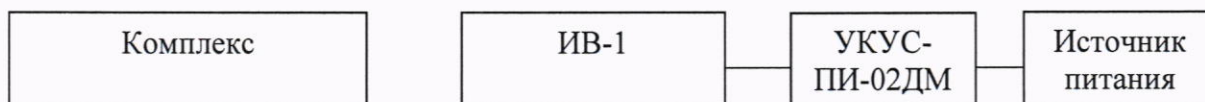


Рисунок 1 – Схема проведения поверки

10.1.2 Обеспечить максимальную радиовидимость сигналов навигационных космических аппаратов ГЛОНАСС в небесной полусфере. В соответствии с эксплуатационной документацией на комплекс и УКУС-ПИ 02ДМ подготовить их к работе.

10.1.3 С помощью интерфейсной программы комплекса в течении 30 минут сформировать не менее пяти кадров с изображением «ИВ-1».

10.1.4 Определить абсолютную погрешность синхронизации текущего времени комплекса к шкале времени UTC(SU) по формуле (с учетом поясного времени):

$$\Delta T(j) = T_y(j) - T_k(j),$$

где  $T_y(j)$  – значение шкалы времени, воспроизведенной УКУС-ПИ 02ДМ в  $j$ -й момент времени, с;

$T_k(j)$  – значение шкалы времени комплекса в  $j$ -й момент времени, с.

10.1.5 Результаты поверки по п.10.1 считать положительными, если для всех результатов измерений полученные значения абсолютной погрешности синхронизации текущего времени комплекса к шкале времени UTC(SU) находится в пределах  $\pm 1$  с.

### **10.2 Определение допускаемой доверительной границы абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения комплекса в плане**

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

10.2.2 С помощью геодезического приемника определить значения широты и долготы (L и B) расположения комплекса, разместив антенну приемника рядом с комплексом (на расстоянии  $10 \pm 2$  см, расстояние контролируется линейкой).

10.2.3 С помощью интерфейса ПО комплекса произвести измерение координат.

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

$$\Delta B(j) = B(j) - B_{действ},$$

где  $\Delta B(j)$  – абсолютная погрешность определения широты, градус единицы плоского угла (далее-градус);

$B_{действ}(j)$  – действительное значение координаты B в  $j$ -ый момент времени, градус;

$B(j)$  – измеренное значение координаты B в  $j$ -й момент времени, градус;

N – количество измерений.

Аналогичным образом определить абсолютную погрешность определения координаты L (долгота).

10.2.5 Перевести значения абсолютных погрешностей в метры по формулам:  
- для широты:

$$\Delta B(\text{м}) = \text{arc}1'' \frac{a(1-e^2)}{\sqrt{(1-e^2 \sin^2 B)^3}} \cdot \Delta B''$$

- для долготы:

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

где  $a$  – большая полуось общеземного эллипсоида (WGS-84:  $a = 6378137$  м);  
 $e$  – эксцентриситет общеземного эллипсоида (WGS-84:  $e^2 = 0,00669437999$ );  
 $1'' = 0,000004848136811095359933$  радиан ( $\text{arc}1''$ ).

10.2.6 Рассчитать систематическую погрешность определения широты по формуле

$$dB = \frac{1}{N} \cdot \sum_{j=1}^N \Delta B(j)$$

Аналогичным образом рассчитать систематическую погрешность определения долготы.

10.2.7 Определить среднее квадратическое отклонение (СКО) результата определения широты по формуле:

$$\sigma_B = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^N (\Delta B(j) - dB)^2}{N - 1}}$$

Аналогичным образом определить СКО результата определения долготы.

10.2.8 Определить абсолютную погрешность (по уровню вероятности 0,95) определения координат местоположения комплекса в плане по формуле:

$$\Pi_B = \pm(\sqrt{dB^2 + dL^2} + 2 \cdot \sqrt{\sigma_B^2 + \sigma_L^2})$$

10.2.9 Результаты поверки по п.10.2 считать положительными, если значения абсолютной погрешности (по уровню вероятности 0,95) определения координат местоположения комплексов в плане находятся в пределах  $\pm 8$  м.

### **10.3 Определение погрешности измерений скорости движения ТС радиолокационным методом**

10.3.1 Разместить в зоне контроля комплексов метку с ГРЗ. Размещение метки ГРЗ должно удовлетворять условиям эксплуатации применяемого имитатора.

10.3.2 Разместить рядом с ГРЗ имитатор «САПСАН 3М». Подключить имитатор к внешнему компьютеру и подготовить к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

10.3.3 Установить имитируемую скорость равную 1 км/ч.

10.3.4 Снять показание скорости, указанное на модуле отображения комплекса.

10.3.5 Провести измерение значений скорости для ряда имитируемых скоростей 20,



90, 180, 200, 220, 250 км/ч.

10.3.6 Рассчитать для имитируемых скоростей в диапазоне от 1 до 200 км/ч включительно абсолютную погрешность измерения скорости движения ТС по формуле:

$$\Delta V_i = V_{Ki} - V_{Эi},$$

где  $V_{Эi}$  – имитируемая скорость ТС из ряда 1, 20, 90, 180, 200 км/ч.

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

10.3.7 Рассчитать для имитируемых скоростей в диапазоне свыше 200 до 250 км/ч включительно относительную погрешность измерения скорости движения ТС по формуле:

$$\delta v_i = 100\% \cdot (V_{Ki} - V_{Эi}) / V_{Эi}.$$

10.3.8 Результаты поверки по п.10.3 считать положительными, если значения погрешности измерений скорости движения ТС радиолокационным методом в диапазоне от 1 до 100 км/ч включительно не выше  $\pm 1$  км/ч, в диапазоне св. 100 до 200 км/ч включительно не выше  $\pm 2$  км/ч, а в диапазоне свыше 200 до 250 км/ч включительно не выше  $\pm 1$  %.

## **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 средства измерений или лица, представившего его на поверку, 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 оформляются по установленной форме.

Начальник НИО-6 ФГУП «ВНИИФТРИ»



В.И. Добровольский