

СОГЛАСОВАНО

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

 А.Н. Щипунов



«17» 03 2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
Комплексы аппаратно-программные «ПаркСкан»

Методика поверки
651-21-074 МП

2022 г.

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на комплексы аппаратно-программные «ПаркСкан» (далее – комплексы) изготавливаемые ООО «ТР-Лаб», г. Москва и ООО «Рекогна-Индастриал» г. Москва и устанавливает методику, порядок и содержание их первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки обеспечена прослеживаемость к ГЭТ 1-2018, ГЭТ 199-2018 по государственной поверочной схеме для координатно-временных измерений, утвержденной приказом Росстандарта № 2831 от 29.12.2018.

1.4 Реализация настоящей методики поверки обеспечивается применением дифференциального метода измерений.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.
Таблица 1 - 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 абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени комплекса со шкалой времени UTC(SU)	10.1	да	да
Определение абсолютной погрешности (по уровню вероятности 0,95 и геометрическом факторе $PDOP \leq 3$) определения координат комплекса в плане	10.2	да	да

2.2 Поверку комплекса допускается проводить как на месте эксплуатации, соблюдая условия эксплуатации основных и вспомогательных средства поверки, так и в лабораторных условиях.

2.3 Допускается возможность проведения поверки меньшего числа измеряемых величин. На основании решения эксплуатирующей организации соответствующая запись должна быть сделана в эксплуатационных документах и сведения переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений

2.4 При получении отрицательных результатов поверки по любому пункту таблицы 1 комплекс признается непригодным к применению.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Поверка производится при рабочих условиях эксплуатации поверяемого комплекса и используемых средств поверки.

3.2 Средства поверки комплекса должны быть подготовлены к работе в соответствии с их инструкциями по эксплуатации.

3.3 Первичная и периодическая поверка комплекса по измерению текущего времени и координат может проводиться как в лабораторных условиях, так и по месту эксплуатации комплексов.

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 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
Основные средства поверки	
10.1	Источник первичного точного времени УКУС-ПИ 02ДМ (рег. № 60738-15), пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации шкалы времени выходного сигнала частотой 1 Гц (1 PPS) относительно шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS ± 1 мкс
10.2	GNSS-приемник спутниковый геодезический многочастотный GCX3 (рег. № 68539-17), доверительные границы абсолютной погрешности измерений длины базиса (при доверительной вероятности 0,997) в плане $\pm 3 \cdot (3,0 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ мм, D – измеренная длина базиса в миллиметрах
Вспомогательные средства поверки	
10.1	Индикатор времени «ИБ-1»
10.2	Линейка измерительная металлическая ГОСТ427-75, диапазон изм. до 1000 мм, погрешность $\pm 0,5$ мм

5.2 Вместо указанных в таблице 2 средств поверки допускается применять другие аналогичные, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемого комплекса с требуемой точностью.

5.3 Применяемые при поверке средства измерений должны быть исправны, поверены и иметь сведения о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, оттиск поверительного клейма на средстве измерений или в технической документации.

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 комплекса и наличие маркировки (заводской номер, тип) путём сличения с ЭД на комплекс, 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 считать положительными, если результаты внешнего осмотра удовлетворяют п. 7.1. В противном случае комплекс признается непригодным к дальнейшему применению, последующие операции поверки не производят.

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 РСAB.402100.026 РЭ.

8.2 Убедиться, что комплекс распознает государственные регистрационные знаки (ГРЗ) и в формируемых фотоматериалах имеется следующая информация:

- значения даты и времени в момент фиксации;
- значения координат комплекса;
- распознанный государственный регистрационный знак.

8.3 Результаты поверки считать положительными, если обеспечивается выполнение требований, перечисленных в пункте 8.2.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Используя интерфейс (ПО) комплекса проверить идентификационные данные метрологически значимой части ПО. Данные должны соответствовать приведенным в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Модуль «Измерение значений текущего времени»	Модуль «Измерение значений координат»
Идентификационное наименование ПО		
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.5	не ниже 1.2
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-	-

9.2 Результаты поверки считать положительными, если идентификационные данные соответствуют указанным в таблице 3.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение допускаемой абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени комплекса со шкалой времени UTC(SU)

10.1.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 1.



Рисунок 1 – Схема проведения поверки

10.1.2 Провести подготовку комплекса к работе, согласно руководству по их эксплуатации.

10.1.3 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.

10.1.4 В течении 1 часа сделать не менее 10 фотографий средства визуализации (Индикатор времени «ИВ-1») каждой из видеокамер, входящих в состав комплекса (рисунок 2).

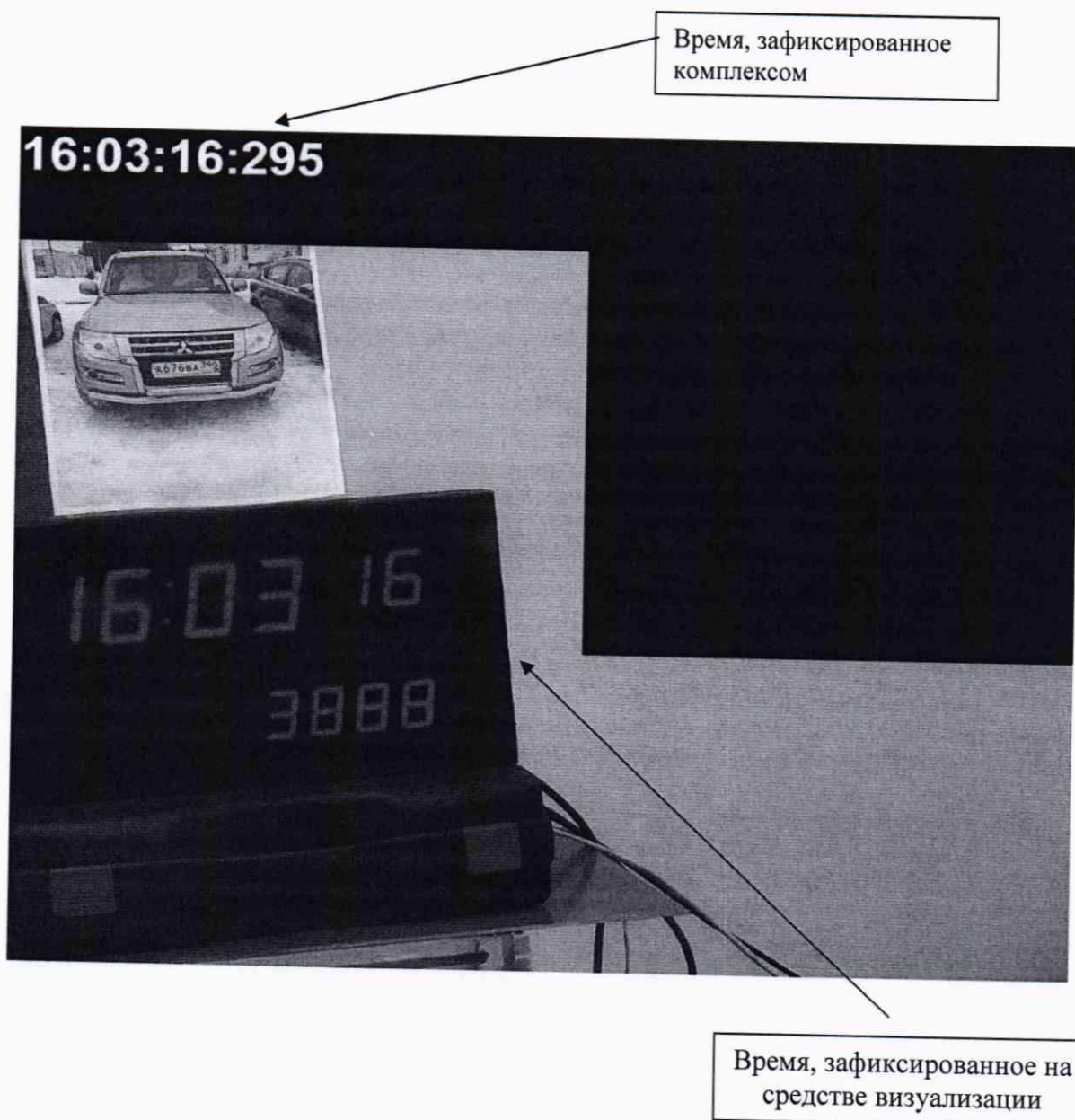


Рисунок 2 – Фотокадр, формируемый комплексом

10.1.5 Определить абсолютную погрешность синхронизации внутренней шкалы времени комплекса относительно шкалы времени UTC(SU) по формуле (с учетом поясного времени):

$$\Delta T(j) = T(j) - T(j)_{\text{действ}},$$

где $T(j)_{\text{действ}}$ – действительное значение шкалы времени UTC(SU) в j -й момент времени, с;

$T(j)$ – измеренное комплексом значение шкалы времени UTC(SU) в j -й момент времени, с.

10.2 Определение допускаемой абсолютной погрешности (по уровню вероятности 0,95 и геометрическом факторе PDOP ≤ 3) определения координат комплекса в плане

10.2.1 Обеспечить радиовидимость сигналов навигационных космических аппаратов ГЛОНАСС и GPS в верхней полусфере. С помощью геодезического приемника определить действительные значения координат местоположения (широты ($B_{\text{действ}}$) и долготы ($L_{\text{действ}}$)) расположения комплексов, разместив антенну геодезического приемника рядом со спутниковой антенной комплекса (на расстоянии 10 ± 2 см), в соответствии с «Методикой измерения координат местоположения пункта геодезического» утвержденной ФГУП «ВНИИФТРИ» 05.08.2015 № ФР.1.27.2016.22681. Расстояние между антеннами комплекса и геодезического приемника контролировать линейкой. Провести подготовку комплекса к работе, согласно руководству по их эксплуатации. Не перемещая комплекс обеспечить его работу в течении 30 минут.

10.2.2 Осуществить запись NMEA сообщений с частотой 1 сообщение в 1 с для проверяемого комплекса в течение 30 минут. Выбрать сообщения, которые получены при PDOP ≤ 3 .

10.2.3 Определить систематическую составляющую погрешности определения координат для строк, в которых значение PDOP ≤ 3 , например, для координаты В (широта):

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

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

где $B_{\text{действ}}$ – действительное значение координаты В, секунды;

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

N – количество измерений.

Аналогичным образом определить систематическую составляющую погрешности определения координаты L (долгота).

10.2.4 Определить среднее квадратическое отклонение (СКО) случайной составляющей погрешности определения координат, например, для координаты В (широта):

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

Аналогичным образом определить СКО случайной составляющей погрешности определения координаты L (долгота).

10.2.5 Перевести значения погрешностей определения координат в плане (широты и долготы) из угловых секунд в метры:

- для широты:

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

- для долготы:

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

где a – большая полуось эллипсоида (ПЗ-90.11: $a = 6378136$ м);

e – первый эксцентриситет эллипсоида (ПЗ-90.11: $e^2 = 6,6943662 \cdot 10^{-3}$);

$1'' = 0,000004848136811095359933$ радиан ($\text{arc}1''$).

10.2.6 Определить абсолютную погрешность (при доверительной вероятности 0,95) определения координат в плане:

$$P_B = \pm \left(\sqrt{dB_{(м)}^2 + dL_{(м)}^2} + 2 \cdot \sqrt{\sigma_B_{(м)}^2 + \sigma_L_{(м)}^2} \right)$$

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Результаты поверки по определению абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени комплекса относительно шкалы времени UTC(SU) считать положительными, если для всех проведенных измерений значения абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени комплекса относительно шкалы времени UTC(SU) находятся в пределах ± 1 с.

11.2 Результаты поверки по определению абсолютной погрешности (по уровню вероятности 0,95 и геометрическом факторе $PDOP \leq 3$) определения координат комплекса в плане считать положительными, если для всех проведенных измерений значения абсолютной погрешности (по уровню вероятности 0,95 и геометрическом факторе $PDOP \leq 3$) определения координат комплекса в плане находятся в пределах ± 3 м.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Результаты поверки комплекса подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца комплекса или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке и (или) в формуляр 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.

12.2 Результаты поверки оформляются в соответствии с приказом № 2510 от 31.07.2020 Минпромторга России.

Начальник НИО-6 ФГУП «ВНИИФТРИ»



В.И. Добровольский