

УТВЕРЖДАЮ

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



 А.Н. Щипунов

 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
Комплексы измерительные с видеофиксацией «АвтоСканНар»

Методика поверки

651-20-073 МП

2020 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на комплексы измерительные с видеофиксацией «АвтоСканНар» (далее – комплексы) изготовленные ООО «Технологии Распознавания», г. Москва и ООО «Рекогна-Индастриал» г. Москва, всех модификаций и устанавливает методику, порядок и содержание их первичной и периодической поверок.

1.2 Объем первичной и периодической поверок приведен в таблице 1.

1.3 Интервал между поверками 2 года.

2 Операции поверки

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	8.1	Да	Да
Опробование	8.2	Да	Да
Идентификация программного обеспечения (ПО)	8.3	Да	Да
Определение абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени комплекса с национальной шкалой времени UTC(SU)	8.4	Да	Да
Определение абсолютной погрешности (по уровню вероятности 0,95 и геометрическом факторе PDOP ≤ 3) определения координат комплекса в плане в диапазоне скоростей от 0 до 150 км/ч	8.5	Да	Да
Определение диапазона и погрешности измерений скорости движения транспортных средств (ТС)	8.6	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 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 1 комплекс признается непригодным к применению.

3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки применяются средства измерений и вспомогательное оборудование, указанные в таблице 2.

Таблица 2 - Средства измерений и вспомогательное оборудование

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	
8.4	Источник первичного точного времени УКУС-ПИ 02ДМ, 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
8.5	GNSS-приемник спутниковый геодезический многочастотный GCX3, 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
8.6	Аппаратура навигационно-временная потребителей глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS/GALILEO/SBAS NV08C CSM-DR, пределы допускаемой инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения скорости $\pm 0,1$ м/с
Вспомогательные средства поверки	
8.4	Индикатор времени «ИВ-1»

3.2 Вместо указанных в таблице 2 средств поверки допускается применять другие аналогичные, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых комплексов с требуемой точностью.

3.3 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.

4 Требование к квалификации поверителей

4.1 Поверка должна осуществляться лицами, аттестованными в качестве поверителей в установленном порядке, имеющих высшее или среднее техническое образование, практический опыт в области радиотехнических измерений.

4.2 Персонал, проводящий поверку, должен быть ознакомлен с руководством по эксплуатации комплексов и настоящей методикой поверки.

5 Требование безопасности

При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80.

6 Условия поверки

6.1 Поверку в условиях лаборатории проводятся в климатических условиях, представленных в таблице 3.

Таблица 3 - Условия проведения поверки

Наименование характеристики	Значение
Температура окружающего воздуха, °С	от 15 до 25
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
Относительная влажность окружающего воздуха при 25 °С, %	от 40 до 80

6.2 При проведении поверки в условиях эксплуатации комплекса, должны соблюдаться следующие условия, представленные в таблице 4.

Таблица 4 – Условия проведения поверки

Наименование характеристики	Значение
Температура окружающего воздуха, °С	от -40 до +50
Атмосферное давление, кПа	от 60,0 до 106,7
Относительная влажность окружающего воздуха при 25 °С, %	до 98
Напряжение от сети постоянного тока	от 10 до 30

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

6.4 При поведении поверки должны соблюдаться условия эксплуатации основных и вспомогательных средств поверки.

7 Подготовка к поверке

7.1 Поверяемый комплекс должен быть установлен и подготовлен к работе в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на него.

7.2 Перед проведением поверки поверитель должен изучить эксплуатационную документацию поверяемого комплекса и используемых средств поверки.

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

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

- комплектность комплекса должна соответствовать комплектности, указанной в формуляре;

- на корпусе комплекса должны быть нанесена маркировка с заводским номером, пломбировка должна быть в целостности;

- комплекс не должен иметь механических повреждений, влияющих на его работу.

8.1.2 Результаты поверки считать положительными, если обеспечивается выполнение всех перечисленных в п. 8.1.1 требований.

8.2 Опробование

8.2.1 Проверить подключение электропитания комплекса. Включить комплекс и выполнить операции по запуску программного обеспечения «АвтоСканНар» согласно руководству по эксплуатации РСАВ.402100.030 РЭ.

8.2.2 Убедиться на примере проходящего транспорта, что комплекс распознает государственные регистрационные знаки (ГРЗ) и производится измерение скорости проходящих транспортных средств (ТС).

8.2.3 Убедиться, что комплекс фиксирует ТС, и на АРМ оператора выводятся результаты:

- значения даты и времени в момент фиксации;

- значение скорости ТС;

- значения координат комплекса;

- распознанный государственный регистрационный знак.

8.2.4 Результаты поверки считать положительными, если обеспечивается выполнение требований, перечисленных в пунктах 8.2.2 и 8.2.3.

8.3 Идентификация программного обеспечения (ПО)

8.3.1 Используя интерфейс (ПО) комплекса проверить идентификационные данные метрологически значимой части ПО. Данные должны соответствовать приведенным в таблице 5.

Таблица 5 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	Модуль «Измерение значений текущего времени»	Модуль «Измерение скорости по радару»	Модуль «Измерение значений координат»
Идентификационное наименование ПО			
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.5	не ниже 1.1	не ниже 1.2
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-	-	-

8.3.2 Результаты поверки считать положительными, если идентификационные данные соответствуют указанным в таблице 5.

8.4 Определение допустимой абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени комплексов с национальной шкалой времени UTC(SU)

8.4.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 1.

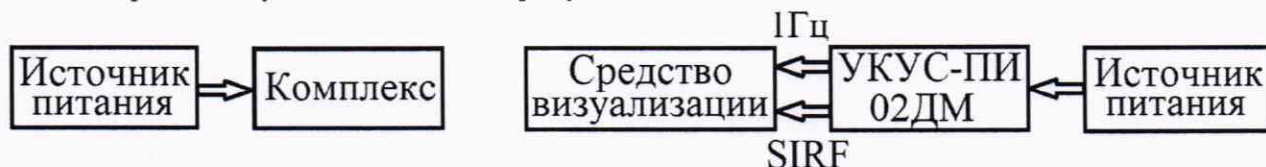


Рисунок 1 – Схема проведения поверки

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

8.4.3 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.

8.4.4 С помощью АРМ оператора в течении 1 часа сделать не менее 10 фотографий средства визуализации основной фронтальной камерой (рисунок 2).



Рисунок 2 – Фотокадр, формируемый АРМ оператора

8.4.5 Определить абсолютную погрешность синхронизации внутренней шкалы времени комплекса относительно национальной шкалы времени UTC(SU) по формуле (1) (с учетом поясного времени):

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

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

8.4.6 Результаты поверки считать положительными, если, для каждого результата измерений, значение абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени комплекса с национальной шкалой времени UTC(SU) находится в пределах ± 1 с.

8.5 Определение допускаемой абсолютной погрешности (по уровню вероятности 0,95 и геометрическом факторе PDOP ≤ 3) определения координат комплекса в плане в диапазоне скоростей от 0 до 150 км/ч

8.5.1 С помощью геодезического приемника определить значения широты и долготы (L и B) расположения комплексов разместив антенну 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.

8.5.2 Осуществить запись NMEA сообщений с частотой 1 сообщение в 1 с для поверяемого комплекса в течение 30 минут.

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

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

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

где $B_{\text{действ}(j)}$ – действительное значение координаты B в j -ый момент времени, секунды;
 $B(j)$ – измеренное значение координаты B в j -й момент времени, секунды;
 N – количество измерений.

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

8.5.4 Определить среднее квадратическое отклонение (СКО) случайной составляющей погрешности определения координат, например, для координаты B (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).

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

- для широты:

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

- для долготы:

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

где a – большая полуось эллипсоида (WGS-84: $a = 6378137$ м);

e – первый эксцентриситет эллипсоида (WGS-84: $e^2 = 6,6943662 \cdot 10^{-3}$);

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

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

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

8.5.7 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности (по уровню вероятности 0,95 и геометрическом факторе PDOP ≤ 3) определения координат комплекса в плане в диапазоне скоростей от 0 до 150 км/ч находятся в пределах ± 7 м.

8.6 Определение погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля

8.6.1 Провести подготовку работы комплекса, согласно руководству по эксплуатации.

8.6.2 Установить ПА и вспомогательное транспортное средство (ВТС) на прямолинейном участке дороги на расстоянии не ближе 150 м так, чтобы они двигались по направлению друг к другу в соседних полосах движения.

8.6.3 Подготовить и подключить навигационный приемник к персональному компьютеру с установленным программным обеспечением для записи данных в файл с навигационного приемника и разместить в ВТС.

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

8.6.5 Проехать на ВТС навстречу ПА. Скорость движения ВТС при этом должна быть примерно 60 км/ч, скорость движения ПА – 40 км/ч.

8.6.6 Повторить п. 8.6.5 не менее 3 раз с разными скоростями движения ВТС, при этом одна скорость должны быть максимально возможной на данном участке дороги. Скорость ПА не должна превышать 150 км/ч.

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

8.6.7 Установить ПА и ВТС на прямолинейном участке дороги на расстоянии не ближе 150 м так, чтобы ВТС догоняло ПА в соседних полосах движения. Скорость движения ВТС при этом должна быть примерно 60 км/ч, скорость движения ПА – 60 км/ч.

8.6.8 Повторить п. 8.6.7 не менее 3 раз с разными скоростями движения ВТС, при этом одна скорость должны быть максимально возможной на данном участке дороги. Скорость ПА не должна превышать 150 км/ч.

8.6.9 Остановить запись данных с навигационного приемника.

8.6.10 По данным с комплекса определить время фиксации и скорость ВТС для всех проездов.

8.6.11 Выбрать из записанных данных с навигационного приемника данные о скорости движения ВТС, соответствующие моментам фиксации ВТС комплексом (V_{ki}).

8.6.12 Для скоростей в диапазоне от 2 до 100 км/ч включительно рассчитать значение абсолютной погрешности измерений скорости ТС по формуле:

$$\Delta V_i = V_{ki} - V_{zi} ,$$

где V_{ki} – значение скорости ТС, измеренное комплексом для i -го проезда, выраженное в км/ч;

V_{zi} – значение скорости ТС для i -го проезда, полученное по данным навигационного приемника, выраженное в км/ч.

8.6.13 Для скоростей в диапазоне свыше 100 до 350 км/ч включительно рассчитать

относительную погрешность измерений скорости ТС для каждого проезда по формуле:

$$\delta V_i = 100\% \cdot (V_{ki} - V_{zi}) / V_{zi} ,$$

где δV_i – значение относительной погрешности измерения скорости для i -го проезда.

8.6.14 Результаты поверки считать положительными, если значения погрешности измерений скорости движения ТС для диапазона измерений скорости от 2 до 100 км/ч включительно находятся в пределах ± 1 км/ч и для диапазона свыше 100 до 350 км/ч включительно находятся в пределах ± 1 %.

9 Оформление результатов поверки

9.1 Результаты поверки комплекса подтверждаются сведениями о результатах поверки, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

9.2 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, в паспорт (формуляр) комплекса вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

9.3 При проведении поверки меньшего числа измеряемых величин, которые используются при эксплуатации соответствующие сведения указываются в результатах поверки, передаваемых в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Начальник НИО-6
ФГУП ВНИИФТРИ



В.И. Добровольский