

**УТВЕРЖДАЮ**

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



\_\_\_\_\_ **А.Н. Щипунов**

\_\_\_\_\_ **2018 г.**

\_\_\_\_\_ **М.п.**

**Инструкция**

**Комплексы видеофиксации транспортных потоков «Аристотель»**

**Методика поверки**

**842-17-08МП**

**р.п. Менделеево  
2018 г.**

## 1 Общие сведения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на комплексы видеофиксации транспортных потоков «Аристотель» (далее – комплексы), изготавливаемые ООО «Смарт ИТС», г. Санкт-Петербург, и устанавливает порядок и объем их первичной и периодической поверок.

1.2 Интервал между поверками - 2 года.

## 2 Операции поверки

2.1 При поверке комплексов выполнить работы в объеме, указанном в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке (после ремонта)	периодической поверке
1 Внешний осмотр	8.1	да	да
2 Опробование	8.2	да	да
3 Определение абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат в статике при работе по сигналам ГЛОНАСС (L1, код СТ) и GPS (L1, код С/А) при геометрическом факторе (PDOP) не более 3	8.3	да	да
4 Определение абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) синхронизации внутренней шкалы времени комплекса с национальной шкалой координированного времени UTC(SU)	8.4	да	да

2.2 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций поверка прекращается и комплекс бракуется.

## 3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки использовать средства измерений и вспомогательные средства, представленные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование рабочих эталонов или вспомогательных средств поверки; номер документа, регламентирующего технические требования к рабочим эталонам или вспомогательным средствам; разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
8.3	Приемник сигналов глобальных навигационных спутниковых систем геодезический многочастотный СИГМА: пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения длины базиса: в плане $\pm 3 \cdot (3 + 5 \cdot 10^{-7} \cdot D)$ мм, по высоте $\pm 3 \cdot (5 + 5 \cdot 10^{-7} \cdot D)$ мм, где D – измеренная длина базиса в мм
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 $\pm 1$ мкс
Вспомогательные средства	
8.2	Пластина номерного знака автотранспортного средства
8.4	Индикатор времени ИВ-1

3.2 Допускается использование других средств измерений, обеспечивающих определение метрологических характеристик комплексов с требуемой точностью.

3.3 Применяемые для поверки средства измерений должны быть утверждённого типа, исправны и иметь действующие свидетельства о поверке (знаки поверки).

#### **4 Требования к квалификации поверителей**

4.1 К проведению поверки измерителей допускается инженерно-технический персонал со среднетехническим или высшим образованием, ознакомленный с руководством по эксплуатации (РЭ) и документацией по поверке, имеющий право на проведение поверки.

#### **5 Требования безопасности**

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

5.2 При проведении поверки необходимо принять меры защиты от статического напряжения, использовать антистатические заземленные браслеты и заземлённую оснастку.

#### **6 Условия поверки**

6.1 Поверку проводить при следующих условиях (если не оговорено иное):

- температура окружающего воздуха, °С от минус 30 до плюс 35;
- относительная влажность воздуха, %, не более 80.

Все средства измерений, используемые при поверке комплексов, должны работать в нормальных условиях эксплуатации.

#### **7 Подготовка к поверке**

7.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- выполнить операции, оговоренные в РЭ поверяемого комплекса по подготовке его к работе;
- выполнить операции, оговоренные в РЭ на применяемые средства поверки по их подготовке к измерениям;
- осуществить прогрев приборов для установления их рабочих режимов.

7.2 Определить действительные значения координат местоположения ( $V_{\text{действ}}$ ,  $L_{\text{действ}}$ ,  $H_{\text{действ}}$ ) аппаратуры навигационной потребителей сигналов ГНСС ГЛОНАСС/GPS СМРП.265111.001 в системе координат ПЗ-90.11 с использованием приемника сигналов глобальных навигационных спутниковых систем геодезического многочастотного СИГМА в соответствии с «Методикой измерений координат пункта геодезического» (аттестат методики выполнения измерений № 236-01.00294-2010/2015).

*Примечание* - Интервал времени между датой протокола результатов определения местоположения места размещения аппаратуры навигационной потребителей сигналов ГНСС ГЛОНАСС/GPS СМРП.265111.001 и датой поверки комплекса не должен превышать интервала между поверками сети геодезической, с использованием которой осуществлялось определение местоположения места размещения аппаратуры навигационной.

#### **8 Проведение поверки**

##### **8.1 Внешний осмотр**

8.1.1 При внешнем осмотре проверить:

- отсутствие механических повреждений и ослабление элементов, четкость фиксации их положения;
- чёткость обозначений, чистоту и исправность разъёмов и гнезд, наличие и целостность печатей и пломб;
- наличие маркировки согласно требованиям эксплуатационной документации.

8.1.2 Результаты поверки считать положительными, если выполняются требования п. 8.1.1.

## 8.2 Опробование

8.2.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 1.



Рисунок 1 - Схема для проведения измерений при проверке работоспособности и определения погрешности определения координат местоположения

8.2.2 Обеспечить радиовидимость сигналов навигационных космических аппаратов ГЛОНАСС и GPS в верхней полусфере. Разместить перед видеокамерой комплекса изображение пластины номерного знака автотранспортного средства.

8.2.3 Включить комплекс в соответствии с РЭ. С использованием интерфейсной программы комплекса убедиться в читаемости пластины номерного знака и в индикации на фотографии изображения пластины номерного знака, текущей даты и времени.

8.2.4. Выполнить запуск утилиты «IVMS-4200», выбрать последовательно в меню программы «Помощь» → «Инфо». Убедиться, что идентификационные данные (признаки) программного обеспечения соответствуют указанным в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	IVMS-4200
Номер версии (идентификационный номер ПО)	V2.5.1.7 build 20160830 и выше

8.2.5 Результаты опробования считать положительными, если выполняются требования п.п. 8.2.3- 8.2.4.

8.3 Определение абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат в статике при работе по сигналам ГЛОНАСС (L1, код СТ) и GPS (L1, код С/А) при геометрическом факторе (PDOP) не более 3

8.3.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 1.

8.3.2 В соответствии с п. 2.3 СМРП.402100.001РЭ настроить комплекс на запись координат местоположения на жесткий диск блока компьютерного СМРП.262011.001.

8.3.3 Осуществить запись не менее 200 строк измерительной информации при значении геометрического фактора PDOP, рассчитываемым комплексом, не более 3.

8.3.4 Определить систематическую составляющую погрешности определения координат по формулам (1) и (2), например, для координаты В (широта):

$$\Delta B(j) = B(j) - B_{\text{действ}}(j), \quad (1)$$

$$dB = \frac{1}{N} \cdot \sum_{j=1}^N \Delta B(j), \quad (2)$$

где  $B_{\text{действ}}(j)$  – действительное значение координаты В в j-ый момент времени, секунды;

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

$N$  – количество измерений.

Аналогичным образом определить систематическую составляющую погрешности определения координат L (долготы) и H (высоты).

8.3.5 Определить среднее квадратическое отклонение (СКО) случайной составляющей погрешности определения координат по формуле (3), например, для координаты В (широта):

$$\sigma_B = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^N (\Delta B(j) - dB)^2}{N-1}} \quad (3)$$

Аналогичным образом определить СКО случайной составляющей погрешности определения координат L (долгота) и H (высота).

8.3.6 Перевести значения погрешностей определения координат из угловых секунд в метры по формулам (4) - (5):

- для широты:

$$\Delta B(м) = \text{arc1}'' \cdot \frac{a(1-e^2)}{\sqrt{(1-e^2 \sin^2 B)^3}} \cdot \Delta B(\text{секунда}); \quad (4)$$

- для долготы:

$$\Delta L(м) = \text{arc1}'' \cdot \frac{a(1-e^2) \cos B}{\sqrt{(1-e^2 \sin^2 B)^3}} \cdot \Delta L(\text{секунда}), \quad (5)$$

где  $a$  – большая полуось эллипсоида, м;

$e$  – первый эксцентриситет эллипсоида;

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

8.3.7 Определить абсолютную погрешность (при доверительной вероятности 0,95) определения координат (6):

$$П = \pm \left( \sqrt{dB^2 + dL^2 + dH^2} + 2\sqrt{\sigma_B^2 + \sigma_L^2 + \sigma_H^2} \right) \quad (6)$$

8.3.8 Результаты поверки считать положительными, если при работе в статике по сигналам ГЛОНАСС (L1, код СТ) и GPS (L1, код С/А) при геометрическом факторе (PDOP) не более 3 значения абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат находятся в пределах  $\pm 15$  м.

8.4 Определение абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) синхронизации внутренней шкалы времени комплекса с национальной шкалой координированного времени UTC(SU)

8.4.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 2. Средство визуализации должно иметь разрешающую способность индикации оцифровки метки времени не менее 0,1 с.

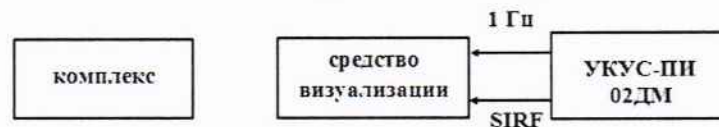


Рисунок 2 - Схема проведения измерений при определении погрешности синхронизации

8.4.2 Обеспечить радиовидимость сигналов навигационных космических аппаратов ГЛОНАСС и GPS в верхней полусфере. В соответствии с эксплуатационной документацией на комплекс и источник первичного точного времени УКУС-ПИ 02ДМ подготовить их к работе.

8.4.3 С помощью интерфейсной программы комплекса сделать 30 фотографий средства визуализации, записать с фотоизображений индицируемое время и время, наложенное на изображение комплексом.

8.4.4 Определить систематическую составляющую погрешности синхронизации по формулам (8), (9):

$$\Delta T(j) = T(j) - T_{\text{дейст}}, \quad (8)$$

$$dT = \frac{1}{30} \cdot \sum_{j=1}^{30} \Delta T(j), \quad (9)$$

где  $T_{\text{дейст}}$  – действительное значение национальной шкалы координированного времени UTC(SU), с;

$T(j)$  – внутренняя шкала комплекса, синхронизированная с национальной шкалой координированного времени UTC(SU) в  $j$ -ый момент времени, с.

8.4.5 Определить СКО случайной составляющей погрешности синхронизации внутренней шкалы времени комплекса с национальной шкалой координированного времени UTC(SU) по формуле (10):

$$\sigma_T = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^{30} (\Delta T(j) - dT)^2}{29}}. \quad (10)$$

8.4.6 Определить абсолютную погрешность синхронизации внутренней шкалы времени комплекса с национальной шкалой координированного времени UTC(SU) по формуле (11):

$$P_T = \pm (|dT| + 2 \cdot \sigma_T). \quad (11)$$

8.4.7 Результаты поверки считать положительными, если значение абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) синхронизации внутренней шкалы времени комплекса с национальной шкалой времени координированного времени UTC(SU) находится в пределах  $\pm 2$  с.

## 9 Оформление результатов поверки

9.1 При положительных результатах поверки на комплекс выдается свидетельство установленной формы и (или) делается запись в паспорте, заверенная подписью поверителя и знаком поверки.

9.2 В случае отрицательных результатов поверки поверяемый комплекс к дальнейшему применению не допускается. На него выдается извещение о непригодности к дальнейшей эксплуатации с указанием причин забракования.

Заместитель генерального директора –  
начальник НИО-8 ФГУП «ВНИИФТРИ»

Начальник лаборатории 842 ФГУП «ВНИИФТРИ»



О.В. Денисенко

А.А. Фролов