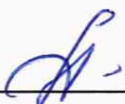


СОГЛАСОВАНО
Первый заместитель генерального
директора - заместитель по научной
работе ФГУП «ВНИИФТРИ»


_____ А.Н. Щипунов

« 10 » ~~09~~ 2021 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Комплексы программно-аппаратные с фото и видеофиксацией «Инспектор 2.0»

Методика поверки

8501-21-04 МП

р.п. Менделеево
2021 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на комплексы программно-аппаратные с фото и видеофиксацией «Инспектор 2.0» (далее – комплексы), изготавливаемые ООО «ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ УЧЕТ», г. Тверь, и устанавливает порядок и объем их первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки должна быть обеспечена прослеживаемость поверяемых комплексов к Государственному первичному специальному эталону единицы длины ГЭТ 199-2018.

1.3 При проведении поверки необходимо руководствоваться настоящей методикой и эксплуатационной документацией на комплексы и на используемое при поверке оборудование. Методика поверки реализуется посредством методов прямых измерений.

1.4 Интервал между поверками – 2 года.

2 Перечень операций 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	
		Инспектор 2.0 БД	Инспектор 2.0 УВ	Инспектор 2.0 БД	Инспектор 2.0 УВ
1 Внешний осмотр	7	да	да	да	да
2 Проверка программного обеспечения (далее - ПО)	8	да	да	да	да
3 Подготовка к поверке и опробование	9	да	да	да	да
4 Определение метрологических характеристик	10				
4.1 Определение абсолютной погрешности определения координат местоположения в статике в режиме «Кинематика в реальном времени (RTK)» при работе по сигналам ГЛОНАСС (L1C/A, L2C/A) и GPS (L1C/A, L1C, L2C) при геометрическом факторе (PDOP) не более 3	10.1	да	да	да	да
4.3 Определение абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени комплекса с национальной шкалой координированного времени UTC(SU)	10.2	да	нет	да	нет
4.3 Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров объектов	10.3	да	нет	да	нет

2.2 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций, указанных в таблице 1, поверка прекращается и комплекс бракуется.

2.3 Не допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов или меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов.

3 Метрологические и технические требования к средствам 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
10.1	Рабочий эталон единиц координат местоположения 1 разряда: предел допускаемой погрешности хранения абсолютных координат местоположения в системе координат WGS-84 не более 0,01 м
10.2	Источник первичный точного времени УКУС-ПИ 02ДМ: пределы допускаемой 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
10.3	Рулетка измерительная металлическая УМЗМ, допускаемое отклонение действительной длины дециметрового интервала шкалы $\pm 0,3$ мм
Вспомогательные средства	
10.1	Базовая станция (передача корректирующей информации для сигналов ГЛОНАСС (L1C/A, L2C/A) и GPS (L1C/A, L1C, L2C) по протоколу Networked Transport of RTCM via Internet Protocol)
10.2	Средство визуализации: разрешающая способность индикации оцифровки метки времени не менее 0,1 с

3.2 Вместо указанных в таблице 2 средств поверки 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 специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки комплексов допускается инженерно-технический персонал со средним или высшим техническим образованием, ознакомленный с руководством по эксплуатации (далее - РЭ) и документацией по поверке, имеющие право на проведение поверки.

5 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

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 Требования к условиям проведения поверки

Поверка проводится в рабочих условиях эксплуатации поверяемых комплексов и используемых средств поверки.

7 Внешний осмотр

7.1 При внешнем осмотре проверить:

- отсутствие механических повреждений и ослабление элементов, четкость фиксации их положения;

- четкость обозначений, чистоту и исправность разъемов и гнезд, наличие и целостность печатей и пломб;

- наличие маркировки согласно требованиям эксплуатационной документации (далее – ЭД).

7.2 Результаты поверки считать положительными, если выполняются требования п. 7.1.

8 Проверка ПО

8.1 Подготовить комплекс к работе, выполнить запуск комплекса. Убедиться, что имеющиеся на открывшейся странице в верхней части экрана идентификационные данные (признаки) ПО соответствуют указанным в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	inspector
Номер версии (идентификационный номер ПО)	v 1.0.0.34 и выше
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-

8.2 Результаты поверки считать положительными, если идентификационные данные ПО соответствуют данным, указанным в таблице 3.

9 Подготовка к поверке и опробование

9.1 Подготовка к поверке

9.1.1 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.

9.2 Опробование

9.2.1 При опробовании должно быть установлено соответствие комплекса следующим требованиям:

- отсутствие качки и смещений неподвижно соединенных деталей и элементов;

- плавность и равномерность движения подвижных частей;

- работоспособность комплекса во всех функциональных режимах;

9.2.2 Результаты опробования считать положительными, если выполняются требования п.п. 9.2.1.

10 Определение метрологических характеристик

10.1 Определение абсолютной погрешности определения координат местоположения в статике в режиме «Кинематика в реальном времени (RTK)» при работе по сигналам ГЛОНАСС (L1C/A, L2C/A) и GPS (L1C/A, L1C, L2C) при геометрическом факторе (PDOP) не более 3

10.1.1 Разместить комплекс на пункте геодезическом из состава рабочего эталона единиц координат местоположения 1 разряда (или используя средство измерений приращений координат местоположения из состава рабочего эталона единиц координат местоположения 1 разряда, определить координаты местоположения оснастки технологической для размещения комплекса в рабочем положении).

10.1.2 Разместить на удалении не более 1 км базовую станцию. Настроить базовую станцию на передачу корректирующей информации по протоколу Networked Transport of RTCM via Internet Protocol (Ntrip). Настроить комплекс на прием дифференциальных поправок от базовой станции.

10.1.3 Провести измерения комплексом в течение 5 минут. В процессе записи файла контролировать, чтобы геометрический фактор PDOP, рассчитываемый комплексом, не превышал 3.

10.1.4 Переместить комплекс по произвольной замкнутой траектории (длина траектории 50-100 м). Разместить комплекс на прежнем месте установки. Провести измерения комплексом в течение 5 минут.

10.1.5 Выполнить действия п. 10.1.3 – п. 10.1.4 пять раз.

10.1.6 Определить максимальные абсолютные значения погрешностей определения координат (широты, долготы) по формулам (1) и (2) и абсолютную погрешность определения высоты в статике в режиме «Кинематика в реальном времени (RTK)» при работе по сигналам ГЛОНАСС (L1C/A, L2C/A) и GPS (L1C/A, L1C, L2C) при геометрическом факторе (PDOP) не более 3 по формуле (3):

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

$$\Delta L_{\max} = \max(L(j) - L_{\text{дейст}}(j)), \quad (2)$$

$$\Delta H_{\max} = \max(H(j) - H_{\text{дейст}}(j)), \quad (3)$$

где $B_{\text{дейст}}(j)$, $L_{\text{дейст}}(j)$ – действительные значения широты и долготы в j -ый момент времени, угловые секунды;

$B(j)$, $L(j)$ – измеренные значения широты и долготы в j -й момент времени, угловые секунды.

П р и м е ч а н и е - Здесь и далее по тексту: секунда – единица измерений плоского угла.

10.1.7 Перевести значения погрешностей определения широты и долготы из угловых секунд в метры по формулам (4) и (5):

- для широты:

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

- для долготы:

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

где a – большая полуось эллипсоида, м;

e – первый эксцентриситет эллипсоида;

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

10.1.8 Определить абсолютную погрешность определения координат местоположения в плане в статике в режиме «Кинематика в реальном времени (RTK)» при работе по сигналам ГЛОНАСС (L1C/A, L2C/A) и GPS (L1C/A, L1C, L2C) при геометрическом факторе (PDOP) не более 3 по формуле (6):

$$П = \pm \sqrt{\Delta B(м)_{\max}^2 + \Delta L(м)_{\max}^2} \quad (6)$$

10.2 Определение абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени комплекса с национальной шкалой координированного времени UTC(SU)

10.2.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 1.

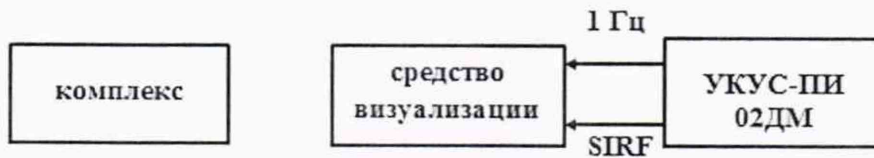


Рисунок 1 - Схема проведения измерений при определении погрешности синхронизации

10.2.2 Обеспечить радиовидимость сигналов навигационных космических аппаратов ГЛОНАСС/GPS в верхней полусфере. Включить комплекс, разместить его в рабочем положении (вертикально).

10.2.3 С помощью интерфейсной программы комплекса сделать не менее 5 фотографий средств визуализации, записать с фото изображений индицируемое время и время, наложенное на изображение комплексом.

10.2.4 Определить погрешность синхронизации внутренней шкалы времени комплекса с национальной шкалой координированного времени UTC(SU) по формуле (7):

$$\Delta T(j) = T(j) - T_{\text{действ}}(j), \quad (7)$$

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

$T(j)$ – значение национальной шкалы координированного времени UTC(SU), наложенное на изображение комплексом, с.

10.3 Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров объектов

10.3.1 С помощью интерфейсной программы комплекса сделать фотографии измерительной шкалы линейки и шкалы рулетки измерительной металлической УМЗМ в диапазоне от 110 до 800 мм (в точках 11 см, 34 см, 57 см и 80 см), записать с фото изображений разности показаний. Убедиться в том, что разности показаний шкал находятся в пределах ± 8 мм.

11 Подтверждение средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Определение абсолютной погрешности определения координат местоположения в статике в режиме «Кинематика в реальном времени (RTK)» при работе по сигналам ГЛОНАСС (L1C/A, L2C/A) и GPS (L1C/A, L1C, L2C) при геометрическом факторе (PDOP) не более 3

Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности определения координат местоположения в статике в режиме «Кинематика в реальном времени (RTK)» при работе по сигналам ГЛОНАСС (L1C/A, L2C/A) и GPS (L1C/A, L1C, L2C) при геометрическом факторе (PDOP) не более 3 находится в пределах: координаты местоположения в плане $\pm 0,02$ м, высота $\pm 0,02$ м.

11.2 Определение абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени комплекса с национальной шкалой координированного времени UTC(SU)

Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени комплекса с национальной шкалой координированного времени UTC(SU) находятся в пределах ± 2 с.

11.3 Определение абсолютной погрешности измерений линейных размеров объектов

Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений линейных размеров объектов находится в пределах ± 8 мм.

12 Оформление результатов поверки

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

12.2 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.

12.3 Комплекс признается годным, если в ходе поверки все результаты поверки положительные.


12.4 При отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности к применению с указанием причин забракования.

Начальник НИО-8 ФГУП «ВНИИФТРИ»

Начальник лаборатории 8501 ФГУП «ВНИИФТРИ»

Инженер-геодезист 832 лаборатории ФГУП «ВНИИФТРИ»

 А.М. Каверин

 А.А. Фролов

 В.И. Лесниченко