

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




_____ **А.Н. Щипунов**
« 15 » 01 _____ 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
Комплексы аппаратно-программные «Барьер-Юг»

Методика поверки

651-19-042 МП

2020 г.

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Настоящая методика распространяется на Комплексы аппаратно-программные «Барьер-Юг» (далее – комплексы) и устанавливает методику, порядок и содержание их первичной и периодической поверок.

1.2 Объем первичной и периодической поверок приведен в таблице 1.

1.3 Для комплексов, применяемых для контроля скорости движения транспортных средств в зоне контроля и на контролируемом участке в случае изменения схем монтажа, а также изменения местоположения комплексов, производится внеочередная поверка в объеме периодической поверки.

1.4 Поверка по п.п. 7.5 и 7.6 осуществляется только на месте эксплуатации комплексов.

1.5 Интервал между поверками 2 года.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

| Наименование операции | № пункта методики | Первичная поверка | Периодическая поверка |
|---|-------------------|-------------------|-----------------------|
| Внешний осмотр | 7.1 | да | да |
| Опробование | 7.2 | да | да |
| Идентификация программного обеспечения (ПО) | 7.3 | да | да |
| Определение метрологических характеристик: | | | |
| Определение абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени (ШВ) комплексов к ШВ UTC(SU) | 7.4 | да | да |
| Определение погрешности измерений скорости движения транспортных средств (ТС) в зоне контроля | 7.5 | да | да |
| Определение погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке | 7.6 | да | да |
| Определение погрешности (по уровню вероятности 0,95 и геометрическом факторе PDOP \leq 3) определения координат в плане | 7.7 | да | да |

2.2 Допускается проведение поверки меньшего числа измеряемых величин с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки на основании заявления.

Метрологические характеристики, поверяемые в обязательном порядке определены в п.7.4 и 7.7.

2.3 При получении отрицательных результатов поверки по любому пункту таблицы 1, поверка прекращается и комплекс признаётся непригодным к применению.

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки рекомендуется применять средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

| | |
|------------------------------|--|
| № 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 |
| 7.2, 7.4 | Источник первичный точного времени УКУС-ПИ 02ДМ, пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации шкалы времени выходного сигнала частотой 1 Гц (1PPS) относительно шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS ± 1 мкс |
| 7.2, 7.5 | Дальномер лазерный ADA Cosmo 100, диапазон измерений расстояний от 0,05 до 100 м, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояний $\pm 1,5$ мм |
| 7.6 | Курвиметр дорожный КП-230 РДТ пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояний $\pm(0,005 \cdot L + 0,01)$ м (где L – значение измеренной величины) |
| 7.2, 7.5, 7.6 | Аппаратура навигационно-временная потребителей глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS/GALILEO/SBAS NV08C-MCM, NV08C-CSM и NV08C-CSM-DR, пределы допускаемой инструментальной погрешности измерения скорости $\pm 0,1$ м/с |
| 7.2, 7.7 | GNSS-приемник спутниковый геодезический многочастотный SIGMA, предел допускаемой абсолютной погрешности измерения длины базиса в плане $\pm 3 \cdot (3 + 5 \cdot 10^{-7} \cdot D)$ мм, где D – измеренная длина базиса в мм |
| Вспомогательное оборудование | |
| 7.4 | Электронный дисплей |
| 7.7 | Линейка измерительная металлическая, диапазон измерений до 1000 мм |

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

3.3 Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства о поверке или оттиск поверительного клейма на приборе или в технической документации.

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 Поверка должна осуществляться лицами, аттестованными в качестве поверителей в порядке, установленном в ПР 50.2.012–94.

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

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

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

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 Поверка производится при рабочих условиях эксплуатации поверяемых комплексов и используемых средств поверки.

Примечание: при проведении поверки необходимо обеспечить выполнение условий эксплуатации для используемых средств поверки и принадлежностей согласно их эксплуатационной документации.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие комплексов следующим требованиям:

- комплектность комплексов должна соответствовать комплектности, указанной в паспорте;
- на корпусе комплексов должны быть нанесены маркировка и заводской номер, пломбировка должна быть в целостности;
- комплексы не должны иметь механических повреждений, влияющих на его работу.

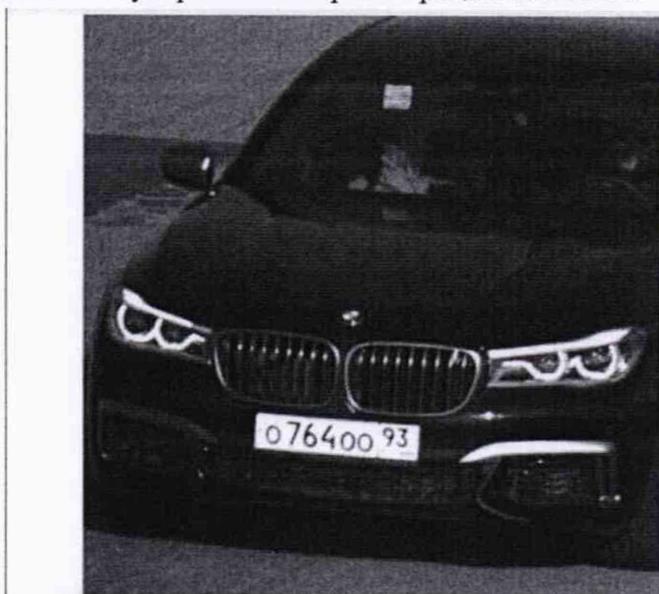
Результаты поверки считать положительными, если обеспечивается выполнение всех перечисленных в пункте требований.

7.2 Опробование

7.2.1 Подготовить комплексы к работе, проверить включение электропитания комплексов.

7.2.2 Проследовать на ТС через зону контроля комплексов. Убедиться, что видеомодуль из состава комплексов фиксирует ТС, и на монитор выводится результат:

- изображение зафиксированного ТС;
- значения даты и времени в момент фиксации;
- значение скорости ТС;
- распознанный государственный регистрационный знак.



Ураган-НОГ POST-D818535.1, 09.10.2018 15:34:42, 197 км/ч
45.25653N 38.91784E

| DateTime | GosNomer | Скорость | ТипТС | Широта | Долгота | СкоростьТс |
|---------------------|----------|----------|------------------|------------|------------|------------|
| 09.10.2018 15:24:27 | 07640093 | 0 | 3.61572234535217 | 4515,41389 | 3855,28419 | |

7.2.3 При наличии контролируемого участка, выполнить действия пункта 7.2.2. для каждого видеомодуля.

7.2.4 Результаты опробования считать положительными, если обеспечивается выполнение требований, перечисленных в пунктах 7.2.2. При получении отрицательных результатов дальнейшее проведение поверки прекращают.

7.3 Идентификация программного обеспечения (ПО)

7.3.1 Проверить идентификационные данные ПО. Данные должны соответствовать приведенным в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|------------------|
| Идентификационное наименование ПО | Скорпион |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 16.19.39 |
| Цифровой идентификатор ПО | B0971AB2 |
| Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода | CRC32 |

7.4 Определение абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени (ШВ) комплексов к ШВ UTC(SU)

7.4.1 Определение проводится путем сравнения времени, записанного на формируемом видеокадре, со значением эталонного времени. В качестве эталонного времени используется значение времени UTC(SU) от источника первичного точного времени.

7.4.2 Собрать схему в соответствии с рисунком 1.



Рисунок 1

7.4.3 Обеспечить радиовидимость сигналов навигационных космических аппаратов ГЛОНАСС и GPS в верхней полусфере. В соответствии с эксплуатационной документацией на комплексы и УКУС-ПИИ 02ДМ подготовить их к работе.

7.4.4 С помощью интерфейсной программы комплексов сделать не менее 10 фотографий средства визуализации, записать командой PrintScreen фото изображений: индицируемое время и время, наложенное на изображение комплексами в соответствии с рисунком 2.

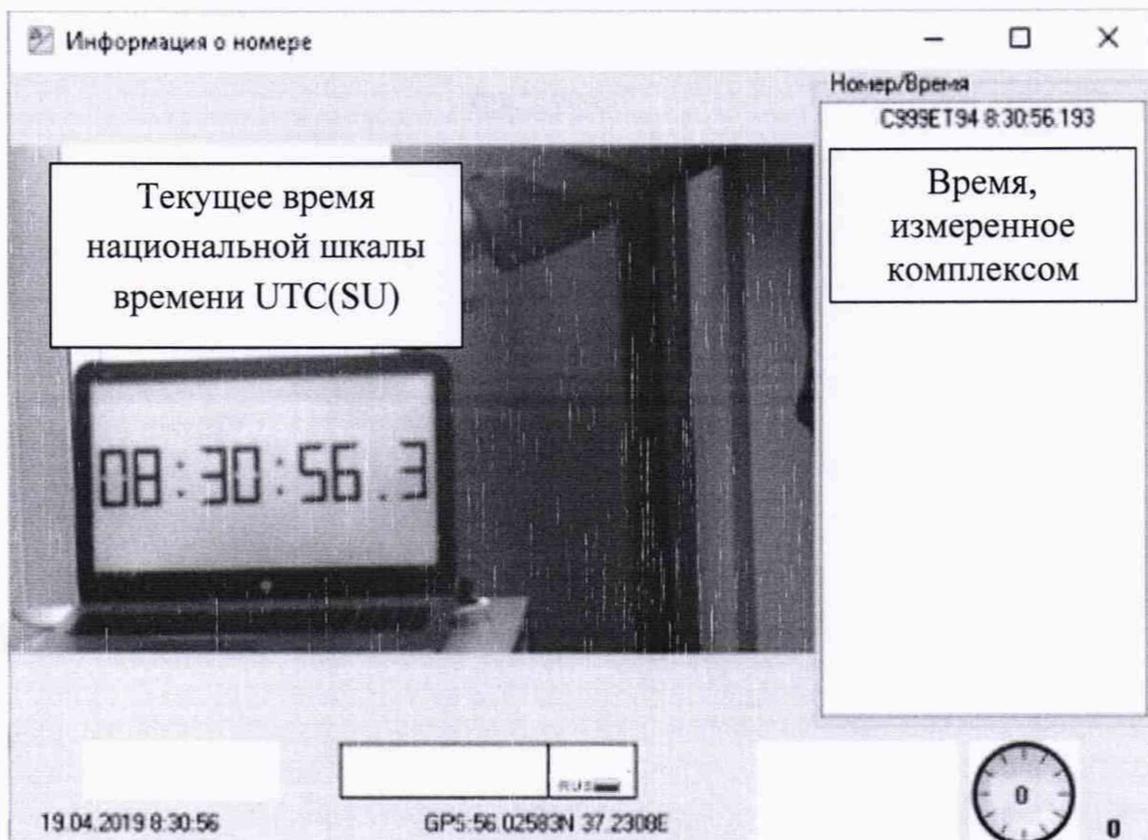


Рисунок 2

7.4.5 Определить абсолютную погрешность синхронизации шкалы времени комплексов с национальной шкалой времени UTC(SU) по формуле (1) (с учетом поясного времени):

$$\Delta T_{(j)} = T_{(j)} - T_{действ} \quad , \quad (1)$$

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

7.4.6 Результаты поверки считать положительными, если, для каждого результата измерений, абсолютная погрешность синхронизации внутренней ШВ комплексов к ШВ UTC(SU) находится в пределах ± 2 с.

7.5 Определение погрешности измерений скорости движения транспортных средств (ТС) в зоне контроля

7.5.1 Определение погрешности измерений скорости в зоне контроля проводится сравнением значения скорости, измеренной комплексами и значения скорости с навигационного приемника.

7.5.2 Настроить комплексы на режим измерений.

7.5.3 Подключить навигационный приемник к персональному компьютеру с установленным программным обеспечением для записи данных в файл с навигационного приемника, и разместить их в автомобиле.

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

7.5.5 Проехать на автомобиле зону контроля не менее 3 раз в каждом диапазоне измерений с разными скоростями, при этом две скорости должны быть минимально и максимально возможными на данном участке дороги.

Рекомендуется выбирать минимально и максимально возможные скорости движения автомобиля основываясь, в первую очередь, на обеспечении безопасности участников движения во время поверки.

7.5.6 Остановить запись данных с навигационного приемника.

7.5.7 По данным с комплексов определить время фиксации автомобиля в зоне контроля для всех проездов.

7.5.8 Выбрать из записанных данных с навигационного приемника данные, соответствующие моментам времени, зафиксированных комплексами, для всех проездов.

7.5.9 Для скоростей в диапазоне от 0 до 100 км/ч (включительно) рассчитать значение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля по формуле (2):

$$\Delta V_i = V_i - V_{Эi} \quad , \quad (2)$$

где V_i – значение скорости в зоне контроля, измеренное комплексами для i -го проезда, выраженное в км/ч.

7.5.10 Для скоростей в диапазоне свыше 100 до 255 км/ч рассчитать относительную погрешность измерений скорости для каждого проезда по формуле (3):

$$\delta_{vi} = 100\% \cdot (V_i - V_{Эi}) / V_{Эi} \quad , \quad (3)$$

7.5.11 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений скорости ТС в зоне контроля для скоростей до 100 км/ч (включительно) находятся в пределах ± 1 км/ч, для скоростей свыше 100 км/ч до 255 км/ч (включительно) находятся в пределах ± 2 %

7.6 Определение погрешности измерений скорости движения транспортных средств на контролируемом участке

7.6.1 Определение погрешности измерений скорости на контролируемом участке дороги проводится сравнением значения скорости, измеренной комплексами и значения скорости с навигационного приемника.

7.6.2 Подключить навигационный приемник к персональному компьютеру с установленным программным обеспечением для записи данных в файл с навигационного приемника, и разместить их в автомобиле.

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

7.6.4 Проехать на автомобиле контролируемый участок дороги не менее 3 раз с разными скоростями, при этом две скорости должны быть минимально и максимально возможными на данном участке дороги.

Рекомендуется выбирать минимально и максимально возможные скорости движения автомобиля основываясь, в первую очередь, на обеспечении безопасности участников движения на контролируемом участке дороги во время поверки.

7.6.5 Остановить запись данных с навигационного приемника.

7.6.6 По данным с комплексов определить время фиксации автомобиля на въезде и выезде с контролируемого участка дороги для всех проездов.

7.6.7 Выбрать из записанных данных с навигационного приемника данные, соответствующие интервалам времени нахождения автомобиля на контролируемом участке дороги для всех проездов.

7.6.8 Определить скорость движения автомобиля на контролируемом участке дороги по данным с навигационного приемника по формуле (4):

$$V_{эi} = \frac{\sum_{j=1}^N V_j(i)}{N} \quad , \quad (4)$$

где $V_{эi}$ – значения скорости на контролируемом участке дороги по данным с навигационного приемника для i -го проезда, км/ч;

$V_j(i)$ – значение мгновенной скорости по данным с навигационного приемника в j -й момент времени для i -го проезда, км/ч;

N – количество значений мгновенной скорости по данным с навигационного приемника для i -го проезда.

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

7.7.1 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.

7.7.2 Осуществить запись NMEA сообщений с частотой 1 сообщение в 1 с для геодезического приемника и поверяемых комплексов в течение 5 минут.

7.7.3 Определить систематическую составляющую погрешности определения координат для строк, в которых значение PDOP ≤ 3, например, для координаты В (широта) по формулам (6) и (7):

$$dB(j) = B(j) - B_{действ}(j) \quad , \quad (6)$$

$$dB = \frac{1}{N} \cdot \sum_{j=1}^N dB(j) \quad , \quad (7)$$

где $B_{действ}$ – 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 координаты L (долгота).

7.7.4 Определить среднее квадратическое отклонение (СКО) случайной составляющей погрешности определения координат, например, для координаты В (широта) по формуле (8):

$$\sigma_B = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^N (dB(j) - dB)^2}{N - 1}} \quad , \quad (8)$$

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

7.7.5 Перевести значения погрешностей определения координат в плане (широты и долготы) из угловых секунд в метры по формулам (9) и (10):

- для широты:

$$dB(M) = \text{arcl}'' \frac{a(1-e^2)}{\sqrt{(1-e^2 \sin^2 B)^3}} \cdot dB, \quad (9)$$

- для долготы:

$$dL(M) = \text{arcl}'' \frac{a(1-e^2) \cos B}{\sqrt{(1-e^2 \sin^2 B)^3}} \cdot dL, \quad (10)$$

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 (arcl'').

7.7.6 Определить абсолютную погрешность (при доверительной вероятности 0,95) определения координат в плане по формуле (11):

$$\Pi = \pm (\sqrt{dB^2 + dL^2} + 2\sqrt{\sigma_B^2 + \sigma_L^2}) \quad (11)$$

7.8.7 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95 и геометрическом факторе PDOP ≤ 3) определения координат в плане находятся в пределах ± 7 м.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 На комплексы, прошедшие поверку с положительными результатами, выдается свидетельство о поверке по форме, установленной приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015. Знак поверки наносится в свидетельство о поверке в виде оттиска поверительного клейма или наклейки.

Для комплексов с измерением скорости в зоне контроля на оборотной стороне свидетельства о поверке указываются модели и заводские номера видеомодулей, входящих в состав поверяемых комплексов, а также указывается адрес места установки.

Для комплексов с измерением скорости на контролируемом участке на оборотной стороне свидетельства о поверке указываются модели и заводские номера видеомодулей, адреса мест установки видеомодулей на рубежах въезда и выезда, а также контролируемое направление движения между рубежами

8.2 При отрицательных результатах поверки комплексы к применению не допускаются, свидетельство о поверке аннулируется и на них выдается извещение о непригодности в соответствии с приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015.

Начальник НИО-6 ФГУП «ВНИИФТРИ»



В.И. Добровольский