

СОГЛАСОВАНО

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



А.Н. Щипунов

08

2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Комплексы стационарные аппаратно-программные фото
и видеофиксации нарушений правил дорожного движения Digital Patrol 4**

Методика поверки
МП 26.20.14-132-7452144307-2025

2025 год

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки МП 26.20.14-132-7452144307-2025 распространяется на комплексы стационарные аппаратно-программные фото и видеофиксации нарушений правил дорожного движения Digital Patrol 4 (далее – комплексы), изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью «Диджитал Патрол» (ООО «ДП»), г. Челябинск, и устанавливает объем и методы первичной и периодической поверок.

1.2 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические характеристики комплексов, указанные в таблице 1.

Таблица 1

| Наименование характеристики | Значение |
|--|----------------------------|
| Диапазон измерений скорости движения транспортных средств (далее – ТС), км/ч в зоне контроля радиолокационным методом на контролируемом участке дороги | от 0 до 320 от 0 до 320 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС, км/ч в зоне контроля радиолокационным методом на контролируемом участке дороги | ± 1 ± 1 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени комплексов с национальной шкалой координированного времени UTC (SU), мкс | ± 100 |
| Доверительные границы допускаемой абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения комплексов в плане в статическом режиме при геометрическом факторе PDOP не более 3, м | $\pm 5^*$ |

* – При одновременном приеме сигналов глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS.

1.3 Прослеживаемость результатов измерений при поверке комплексов обеспечивается:

- к государственному первичному специальному эталону координат местоположения ГЭТ 218-2022 в соответствии с государственной поверочной схемой для координатно-временных средств измерений, утвержденной приказом Росстандарта от 07.06.2024 № 1374;

- к государственному первичному эталону единиц времени, частоты и национальной шкалы времени ГЭТ 1-2022 в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений времени и частоты, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 № 2360.

1.4 Поверка комплексов проводится:

- по пунктам 10.1 и 10.4 – методом прямых измерений;
- по пунктам 10.2 и 10.3 – методом непосредственного сличения с эталонными средствами измерений.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2

| Наименование операции поверки | Обязательность выполнения операций поверки при | | Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки |
|---|--|-----------------------|--|
| | первичной поверке | периодической поверке | |
| Внешний осмотр средства измерений | Да | Да | 7 |
| Подготовка к поверке и опробование средства измерений | Да | Да | 8 |
| Проверка программного обеспечения (далее – ПО) средства измерений | Да | Да | 9 |
| Определение метрологических характеристик средства измерений | | | |
| - определение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом | Да | Да | 10.1 |
| - определение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке дороги | Да | Да | 10.2 |
| - определение абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени комплексов с национальной шкалой координированного времени UTC (SU) | Да | Да | 10.3 |
| - определение абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения комплексов в плане в статическом режиме при геометрическом факторе PDOP не более 3 | Да | Да | 10.4 |
| Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям | Да | Да | 11 |

2.2 Допускается проведение поверки меньшего числа измеряемых величин, которые используются при эксплуатации комплексов, по соответствующим пунктам настоящей методики поверки.

Первичная поверка комплексов должна проводиться в полном объеме.

Периодическая поверка по пунктам 10.1, 10.3 и 10.4 является обязательной, по пункту 10.2 – по заявлению заказчика.

Соответствующая запись должна быть сделана в сведениях о результатах поверки, передаваемых в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

2.3 Допускается проводить поверку по пунктам 7, 8, 9, 10.1, 10.3, 10.4 и 11 в лабораторных условиях.

2.4 Внеочередную поверку, обусловленную ремонтом комплексов, проводить в объеме периодической поверки.

2.5 При наличии функции измерения скорости движения ТС на контролируемом участке дороги внеочередная поверка, обусловленная изменением местоположения комплексов, проводится в объеме пункта 10.2.

2.6 Операция по пункту 10.2 выполняется для комплексов, состоящих из двух и более моноблоков DP4, между которыми происходит обмен информацией, и производящих измерения скорости движения ТС на контролируемом участке дороги.

2.7 В случае получения отрицательных результатов по любому пункту таблицы 2 комплексы бракуются и направляются в ремонт.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Поверка проводится при условиях эксплуатации поверяемых комплексов и используемых средств поверки. Средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с руководствами по их эксплуатации.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, являющиеся специалистами органа метрологической службы, юридического лица или индивидуального предпринимателя, аккредитованного на право проведения поверки, непосредственно осуществляющие поверку средств измерений.

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

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3

| Операции поверки, требующие применения средств поверки | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки | Перечень рекомендуемых средств поверки |
|--|--|--|
| п. п. 7 – 10 Контроль условий проведения поверки | Средства измерений температуры окружающего воздуха в диапазоне от -60 °C до +60 °C с абсолютной погрешностью не более ±1,5 °C; | Термогигрометры электронные «CENTER» модель 311 с термоэлектрическим преобразователем с НСХ типа «К», рег. № 22129-09; |

Продолжение таблицы 3

| Операции поверки, требующие применения средств поверки | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки | Перечень рекомендуемых средств поверки |
|--|---|--|
| | <p>Средства измерений относительной влажности в диапазоне от 0 % до 98 % с абсолютной погрешностью не более ± 3 % и атмосферного давления в диапазоне от 84,0 до 106,7 кПа с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,2$ кПа</p> | Термогигрометры автономные ИВА-6 исполнение ИВА-6Н с удлинительным кабелем КУ-1 или КУ-2 модификация -Д2, рег. № 82393-21 |
| п. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений | <p>Имитаторы скоростей движения ТС в диапазоне от 1 до 320 км/ч с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,3$ км/ч;</p> <p>Средства измерений расстояния в диапазоне от 5 до 50 м с абсолютной погрешностью (при доверительной вероятности 0,95) не более ± 22 мм;</p> <p>Средства измерений скорости в диапазоне от 0 до 320 км/ч с абсолютной погрешностью (при доверительной вероятности 0,95) не более $\pm 0,5$ км/ч;</p> <p>Рабочие эталоны единиц времени и частоты пятого разряда, соответствующие требованиям ГПС для средств измерений времени и частоты, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 № 2360 – пределы допускаемых смещений рабочих шкал времени относительно национальной шкалы времени $\Delta T_{UTC(SU)}$ – РШ не более ± 30 мкс и пределы допускаемой погрешности хранения формируемой шкалы времени $\Delta T_{хран}$ в автономном режиме за сутки не более ± 100 мс;</p> <p>Средства измерений временных параметров электрических сигналов с абсолютной погрешностью не более ± 3 мкс;</p> | <p>Имитаторы параметров движения ТС «САПСАН 3М» литера 1 / литера 2, рег. № 73015-18;</p> <p>Дальномеры лазерные Leica DISTO X310, рег. № 74357-19;</p> <p>Аппаратура навигационно-временная потребителей глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS/GALILEO/ SBAS NV08C-CSM-DR, рег. № 52614-13;</p> <p>Источники первичные точного времени УКУС-ПИ 02ДМ, рег. № 60738-15;</p> <p>Осциллографы цифровые TDS2022C, рег. № 48471-11;</p> |

Продолжение таблицы 3

| Операции поверки, требующие применение средств поверки | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки | Перечень рекомендуемых средств поверки |
|--|---|---|
| | <p>Рабочие эталоны координат местоположения 2-го разряда, соответствующие требованиям ГПС для координатно-временных средств измерений, утвержденной приказом Росстандарта от 07.06.2024 № 1374 – предел допускаемой абсолютной погрешности формирования координат местоположения потребителя ГНСС в системах координат WGS-84 $\Delta_{коор}$ не более 2,5 м;</p> <p>Индикаторы времени с отображением времени в формате чч:мм:сс.мс (ч: от 0 до 23; мин: от 0 до 59; с: от 0 до 59; мс: от 0 до 9999)</p> | <p>Имитатор сигналов спутниковых навигационных систем GSS6700, рег. № 82349-21;</p> <p>Индикаторы времени ИВ-1;</p> <p>Камера беспроводная БКЮФ.305178.001 (из состава имитатора параметров движения ТС «САПСАН 3М» литера 1 согласно описанию типа);</p> <p>Пластина государственного регистрационного знака ТС;</p> <p>Переизлучающая антenna;</p> <p>Экранированный колпак</p> |

Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.

5.2 Все средства поверки должны быть исправны, поверены, результаты поверки подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений,ключенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки комплексов следует соблюдать требования безопасности, устанавливаемые руководством по эксплуатации на комплексы и руководствами по эксплуатации используемого при поверке оборудования.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При проведении внешнего осмотра проверить соответствие комплексов следующим требованиям:

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

7.2 Результаты поверки по данному пункту считать положительными, если обеспечивается выполнение всех перечисленных в пункте требований.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Подготовка к поверке

8.1.1 Перед проведением поверки поверитель должен изучить руководства по эксплуатации поверяемых комплексов и используемых средств поверки.

8.1.2 Подготовить комплекс к работе в соответствии с руководством по эксплуатации, проверить включение электропитания комплекса.

8.2 Опробование

8.2.1 Используя внешний персональный компьютер (далее – ПК), при помощи веб-браузера выполнить вход в ПО DIGITAL PATROL согласно руководству по эксплуатации и перейти в раздел «Устройства».

8.2.2 В ПО DIGITAL PATROL найти строку с поверяемым моноблоком DP4, она будет содержать данные о комплексе и моноблоке DP4.

8.2.3 Заводские номера комплекса и моноблока DP4, указанные в строке с поверяемым моноблоком DP4, должны совпадать с заводскими номерами, нанесенными на этикетку и записанными в формуляре комплекса.

8.2.4 В строке с поверяемым моноблоком DP4 в меню нажать на кнопку «:» и из выпадающего списка выбрать действие «Редактировать».

8.2.5 В открывшемся окне ПО DIGITAL PATROL перейти во вкладку «Видео» и нажать на кнопку «Смотреть прямой эфир», в окне должна появиться трансляция видеопотока с поверяемого моноблока DP4 в режиме реального времени.

8.2.6 Закрыть окно с трансляцией видеопотока.

8.2.7 Операции по пунктам 8.2.2 – 8.2.6 выполнить для всех моноблоков DP4 из состава поверяемого комплекса.

8.2.8 Выйти из ПО DIGITAL PATROL.

8.3 Результаты поверки по данному пункту считать положительными, если обеспечивается соответствие всех перечисленных в пункте требований.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Проверить соответствие заявленных идентификационных данных (признаков) метрологически значимой части ПО в следующей последовательности:

- используя внешний ПК, при помощи веб-браузера выполнить вход в ПО DIGITAL PATROL согласно руководству по эксплуатации и перейти в раздел «Устройства»;
- в ПО DIGITAL PATROL найти строку с поверяемым моноблоком DP4, в меню нажать на кнопку «:» и из выпадающего списка выбрать действие «Проверка»;
- в открывшемся окне ПО DIGITAL PATROL перейти во вкладку «Версия ПО» и нажать на кнопку «Получить версию ПО»;
- проверить идентификационное наименование метрологически значимой части ПО на соответствие указанному в формуляре;
- проверить номер версии (идентификационный номер) метрологически значимой части ПО на соответствие указанному в формуляре;
- закрыть окно с идентификационными данными метрологически значимой части ПО;
- повторить действия по данному пункту для всех моноблоков DP4 из состава поверяемого комплекса;
- выйти из ПО DIGITAL PATROL.

9.2 Результаты поверки считать положительными, если идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО соответствуют идентификационным данным, приведенным в формуляре комплекса и данным, приведенным в таблице 4.

Таблица 4

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|----------------|
| Идентификационное наименование ПО | DIGITAL PATROL |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 2.0 |
| Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода) | – |

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом

10.1.1 Проверку по определению абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом провести по одному из вариантов.

10.1.2 Вариант 1 – Проверка комплексов в лабораторных условиях

10.1.2.1 Собрать измерительную схему согласно рисунку 1.

10.1.2.2 Включить имитатор параметров движения ТС «САПСАН 3М» литер 1 (далее – имитатор литер 1).

10.1.2.3 Используя внешний ПК, при помощи веб-браузера выполнить вход в ПО DIGITAL PATROL согласно руководству по эксплуатации.

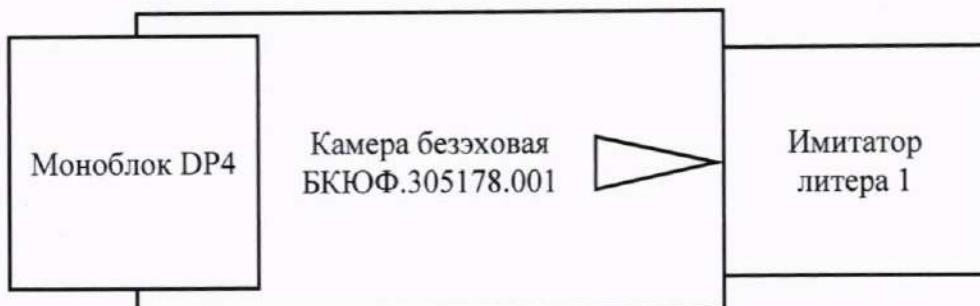


Рисунок 1

10.1.2.4 В ПО DIGITAL PATROL перейти в раздел «Устройства», найти строку с поверяемым моноблоком DP4, в меню нажать на кнопку «:» и из выпадающего списка выбрать действие «Проверка».

10.1.2.5 В открывшемся окне ПО DIGITAL PATROL перейти во вкладку «Радар» и нажать на кнопку «Получить отчет радара», в окне должно появиться рабочее поле «Отчет радара».

10.1.2.6 На имитаторе литер 1 установить имитируемую скорость движения ТС 1 км/ч.

10.1.2.7 Измеренное комплексом значение скорости, отображенное в рабочем поле «Отчет радара», занести в протокол поверки.

10.1.2.8 Повторить действия, приведенные в пунктах 10.1.2.6 – 10.1.2.7, для имитируемых скоростей из ряда 20, 60, 90, 120, 150, 180, 250 и 320 км/ч.

10.1.2.9 В ПО DIGITAL PATROL нажать на кнопку «Остановить поверку».

10.1.2.10 Произвести расчет абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом по пункту 11.1.

10.1.2.11 Выйти из ПО DIGITAL PATROL и выключить имитатор литер 1.

10.1.2.12 Операции по пунктам 10.1.2.1 – 10.1.2.11 выполнить для всех моноблоков DP4 из состава поверяемого комплекса.

10.1.3 Вариант 2 – Проверка на месте эксплуатации комплексов

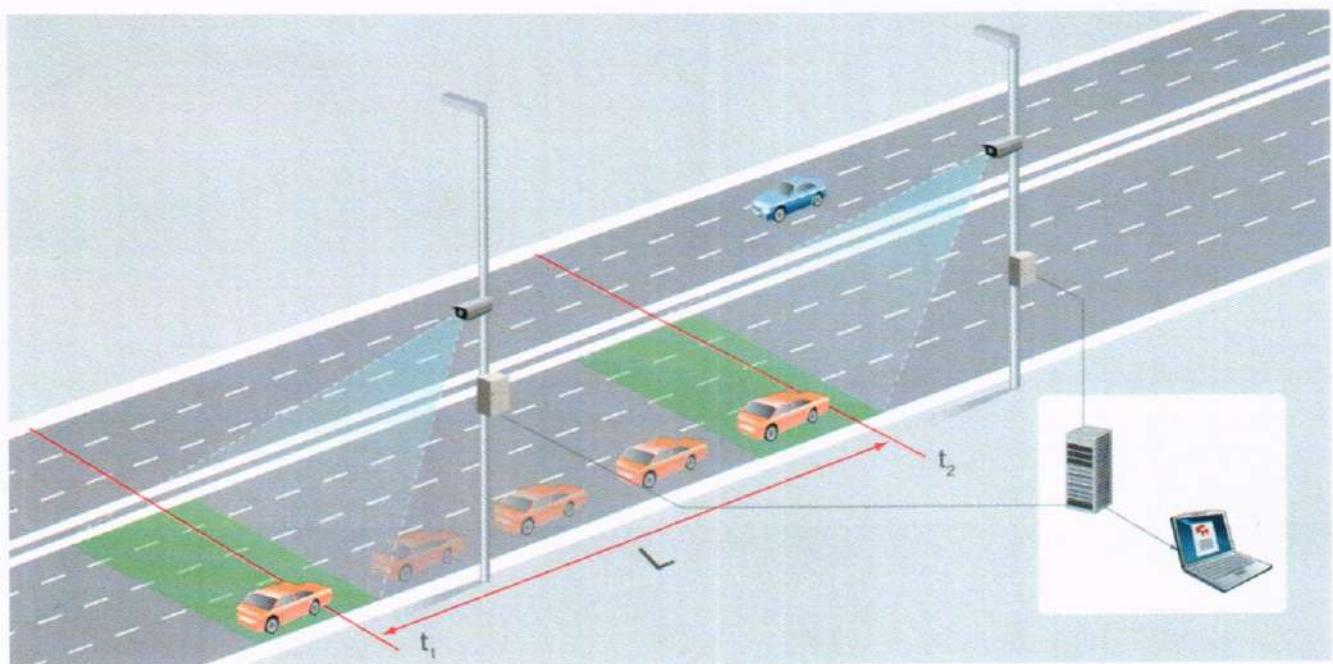
10.1.3.1 Разместить в зоне контроля комплекса (проверяемого моноблока DP4) на расстоянии от 5 до 50 м имитатор параметров движения ТС «САПСАН 3М» литер 2 (далее – имитатор литер 2). Требуемое расстояние от комплекса до имитатора литер 2 проконтролировать с помощью дальномера лазерного Leica DISTO X310. С помощью встроенной видеокамеры навести имитатор литер 2 на радар из состава поверяемого моноблока DP4 и включить его.

10.1.3.2 Повторить действия, приведенные в пунктах 10.1.2.3 – 10.1.2.11, с применением имитатора литера 2.

10.1.3.3 Операции по пунктам 10.1.3.1 – 10.1.3.2 выполнить для всех моноблоков DP4 из состава поверяемого комплекса.

10.2 Определение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке дороги

10.2.1 Все операции по данному пункту провести на образованном с использованием моноблоков DP4 контролируемом участке дороги, ограниченном двумя рубежами контроля. Пример контролируемого участка дороги приведен на рисунке 2.



Условные знаки:

L – протяженность контролируемого участка дороги.

t_1 – время въезда на контролируемый участок дороги.

t_2 – время выезда с контролируемого участка дороги.

Рисунок 2

10.2.2 Разместить в ТС аппаратуру навигационно-временную потребителей глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS/GALILEO/SBAS NV08C-CSM-DR (далее – навигационный приемник) и внешний ПК с установленным ПО для настройки и записи данных в файл с навигационного приемника, обеспечить радиовидимость сигналов навигационных космических аппаратов ГЛОНАСС и GPS в верхней полусфере для навигационного приемника.

10.2.3 Подключить навигационный приемник к внешнему ПК и установить частоту выдачи данных навигационным приемником (темпер решения) 10 Гц.

10.2.4 Убедиться, что установлена связь навигационного приемника с навигационными космическими аппаратами ГЛОНАСС и GPS, а значение геометрического фактора ухудшения точности не превышает 3.

10.2.5 Начать запись данных с навигационного приемника.

10.2.6 Осуществить проезд контролируемого комплексом участка дороги на ТС не менее пяти 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 ТС, основываясь, в первую очередь, на обеспечении безопасности участников движения на контролируемом участке дороги во время поверки.

10.2.7 Остановить запись данных с навигационного приемника.

10.2.8 По данным с комплекса определить время фиксации ТС на въезде и выезде с контролируемого участка дороги и скорость движения ТС на контролируемом участке дороги для всех проездов.

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

10.2.10 Произвести расчет скорости движения ТС на контролируемом участке дороги по данным с навигационного приемника и абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке дороги по пункту 11.3.

10.3 Определение абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени комплексов с национальной шкалой координированного времени UTC (SU)

10.3.1 Проверку по определению абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени комплексов с национальной шкалой координированного времени UTC (SU) провести в два этапа.

10.3.2 Этап 1 – Проведение поверки комплексов с применением источника первичного точного времени УКУС-ПИ 02ДМ и индикатора времени ИВ-1

10.3.2.1 Собрать измерительную схему согласно рисунку 3.



Рисунок 3

10.3.2.2 Обеспечить радиовидимость сигналов навигационных космических аппаратов ГЛОНАСС в верхней полусфере для источника первичного точного времени УКУС-ПИ 02ДМ (далее – источник времени).

10.3.2.3 Включить источник времени и индикатор времени ИВ-1 (далее – индикатор времени).

10.3.2.4 Убедиться, что источник времени синхронизирован по сигналам ГНСС и формирует шкалу времени.

10.3.2.5 Используя внешний ПК, при помощи веб-браузера выполнить вход в ПО DIGITAL PATROL согласно руководству по эксплуатации.

10.3.2.6 В ПО DIGITAL PATROL перейти в раздел «Устройства», найти строку с поверяемым моноблоком DP4, в меню нажать на кнопку «:» и из выпадающего списка выбрать действие «Редактировать».

10.3.2.7 В открывшемся окне ПО DIGITAL PATROL перейти во вкладку «Видео» и нажать на кнопку «Смотреть прямой эфир», в окне должна появиться трансляция видеопотока с поверяемого моноблока DP4 в режиме реального времени.

10.3.2.8 Отслеживая визуально получаемый с поверяемого моноблока DP4 видеопоток, поместить индикатор времени в зоне видимости видеокамеры.

10.3.2.9 Закрыть окно с трансляцией видеопотока, в строке с поверяемым моноблоком DP4 в меню нажать на кнопку «:» и из выпадающего списка выбрать действие «Проверка», должно открыться окно со вкладкой «Время».

10.3.2.10 В открывшемся окне ПО DIGITAL PATROL во вкладке «Время» нажать на кнопку «Измерить время», комплекс сформирует видеокадр с присвоенным ему значением текущего времени.

10.3.2.11 Сформировать не менее пяти видеокадров в течение не менее 5 мин с изображением индикатора времени.

10.3.2.12 Выйти из ПО DIGITAL PATROL, выключить индикатор времени и источник времени.

10.3.2.13 Сравнить в *i*-й момент времени значение времени на изображении индикатора времени на видеокадре со временем формирования видеокадра (значение времени, записанное в верхнем левом углу видеокадра) с учетом местной часовой зоны.

10.3.2.14 Операции по пунктам 10.3.2.1 – 10.3.2.13 выполнить для всех моноблоков DP4 из состава поверяемого комплекса.

10.3.3 Этап 2 – Проведение поверки комплекса с применением источника времени и осциллографа цифрового TDS2022C

10.3.3.1 Собрать измерительную схему согласно рисунку 4.

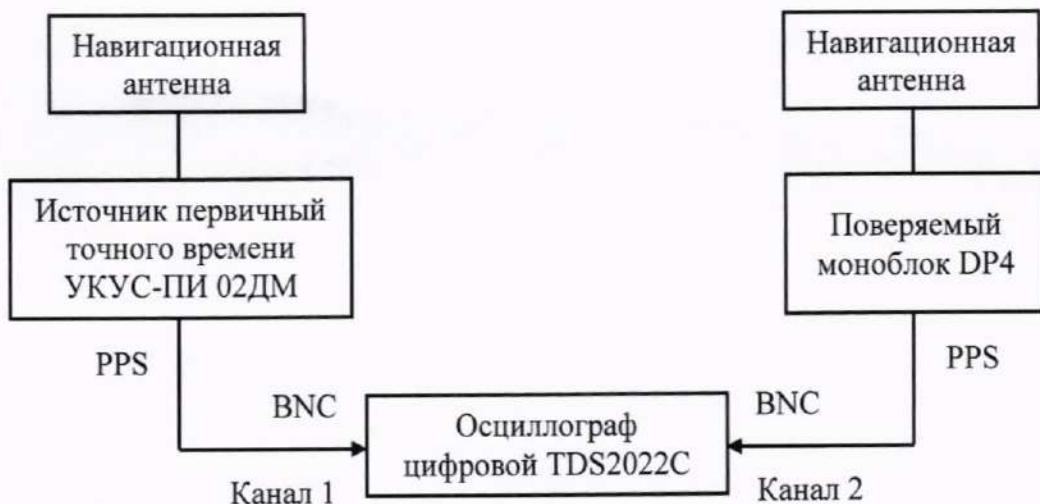


Рисунок 4

10.3.3.2 Включить и настроить осциллограф цифровой TDS2022C (далее – осциллограф двухканальный), установив следующие параметры:

- коэффициенты развертки и отклонения, позволяющие провести анализ параметров передних фронтов импульсов PPS, полученных с поверяемого моноблока DP4 и источника времени, для обоих каналов осциллографа двухканального;

- синхронизация по переднему фронту;
- уровень синхронизации 50 %;
- 1 (первый) канал синхронизации.

10.3.3.3 Включить источник времени.

10.3.3.4 Обеспечить радиовидимость сигналов навигационных космических аппаратов ГЛОНАСС в верхней полусфере для источника времени.

10.3.3.5 Убедиться, что источник времени синхронизирован по сигналам ГНСС и формирует шкалу времени.

10.3.3.6 Используя изображение на экране осциллографа двухканального с передними фронтами импульсов PPS, полученных с поверяемого моноблока DP4 и источника времени, произвести расчет абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени комплексов с национальной шкалой координированного времени UTC (SU) по пункту 11.5.

10.3.3.7 Выключить источник времени и осциллограф двухканальный.

10.3.3.8 Операции по пунктам 10.3.3.1 – 10.3.3.7 выполнить для всех моноблоков DP4 из состава поверяемого комплекса.

10.4 Определение абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения комплексов в плане в статическом режиме при геометрическом факторе PDOP не более 3

10.4.1 Собрать измерительную схему в соответствии с рисунком 5, используя имитатор сигналов ГНСС (из состава рабочего эталона координат местоположения 2-го разряда) с подключенной к нему переизлучающей антенной и поверяемый моноблок DP4 с подсоединенной к нему навигационной антенной из состава встроенного в моноблок приемника сигналов глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS.

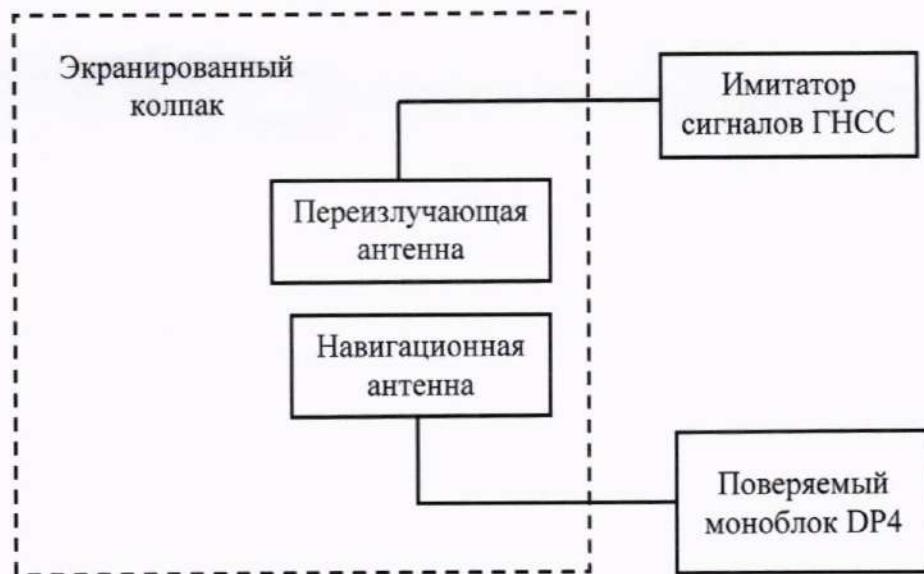


Рисунок 5

10.4.2 Подготовить сценарий имитации с параметрами, приведенными в таблице 5, в соответствии с руководством по эксплуатации на имитатор сигналов ГНСС (из состава рабочего эталона координат местоположения 2-го разряда), при этом контролировать, чтобы значение геометрического фактора ухудшения точности не превышало 3.

Таблица 5

| Наименование характеристики | Значение |
|--|---|
| Продолжительность | 30 мин |
| Формируемые сигналы ГНСС | ГЛОНАСС (L1, CT), GPS (L1, C/A) |
| Параметры среды распространения навигационных сигналов | тропосфера присутствует (модель STANAG) ионосфера присутствует (модель SUMMER) |
| Формируемые сигналы функциональных дополнений | нет |
| Модель движения объекта | статика |
| Формируемые значения координат в системе координат WGS-84: широта долгота высота над эллипсоидом, м | произвольная произвольная не более 800 |

10.4.3 Воспроизвести сценарий.

10.4.4 Осуществить запись NMEA-сообщений во внутреннюю память проверяемого моноблока DP4 в течение 5 мин с частотой 1 сообщение в 1 с с последующей выгрузкой файла с измерительной информацией.

Примечание – Данные с проверяемого моноблока DP4 включают в себя измерения в формате протокола NMEA 0183.

10.4.5 Выбрать из измеренных значений координат местоположения комплекса в плане не менее 100 строк измерительной информации с геометрическим фактором PDOP не более 3.

10.4.6 Произвести расчет абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения комплексов в плане в статическом режиме при геометрическом факторе PDOP не более 3 по пункту 11.7.

10.4.7 Операции по пунктам 10.4.1 – 10.4.6 выполнить для всех моноблоков DP4 из состава поверяемого комплекса.

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Процедуры обработки результатов измерений, полученных при определении абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом

Рассчитать абсолютную погрешность измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом для каждой имитируемой скорости по формуле (1):

$$\Delta V_{i,p} = V_{Ki} - V_{\mathcal{E}i}, \quad (1)$$

где $\Delta V_{i,p}$ – значение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом, км/ч;

V_{Ki} – значение скорости движения ТС, измеренное комплексом при имитируемой скорости $V_{\mathcal{E}i}$, км/ч;

$V_{\mathcal{E}i}$ – значение имитируемой скорости движения ТС, км/ч.

11.2 Результаты поверки по определению абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом считать положительными, если для всех измерений полученные по пункту 11.1 значения абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля радиолокационным методом находятся в пределах ± 1 км/ч в диапазоне от 0 до 320 км/ч.

11.3 Процедуры обработки результатов измерений, полученных при определении абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке дороги

11.3.1 Рассчитать скорость движения ТС на контролируемом участке дороги по данным с навигационного приемника по формуле (2):

$$V_{\mathcal{E}i} = \frac{\sum_{j=1}^N Vj(i)}{N}, \quad (2)$$

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

$Vj(i)$ – значение мгновенной скорости по данным с навигационного приемника для i -го проезда, км/ч;

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

11.3.2 Рассчитать абсолютную погрешность измерений скорости движения ТС на контролируемом участке дороги по формуле (3):

$$\Delta V_{i,k} = V_{i,k} - V_{\vartheta i}, \quad (3)$$

где $\Delta V_{i,k}$ – значение абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке дороги, км/ч;

$V_{i,k}$ – значение скорости на контролируемом участке дороги, измеренное комплексом для i -го проезда, км/ч;

$V_{\vartheta i}$ – значение скорости на контролируемом участке дороги по данным с навигационного приемника для i -го проезда, рассчитанное по формуле (2), км/ч.

11.4 Результаты поверки по определению абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке дороги считать положительными, если для всех измерений полученные по пункту 11.3.2 значения абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС на контролируемом участке дороги находятся в пределах ± 1 км/ч в диапазоне от 0 до 320 км/ч.

11.5 Процедуры обработки результатов измерений, полученных при определении абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени комплексов с национальной шкалой координированного времени UTC (SU)

Рассчитать абсолютную погрешность синхронизации внутренней шкалы времени комплексов с национальной шкалой координированного времени UTC (SU) по уровню 0,5 от максимального значения амплитуды импульсов по формуле (4):

$$\Delta \tau = \tau_{MB} - \tau_{IV}, \quad (4)$$

где $\Delta \tau$ – значение абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени комплексов с национальной шкалой координированного времени UTC (SU);

τ_{MB} – значение времени по оси абсцисс, полученное с моноблока DP4;

τ_{IV} – значение времени по оси абсцисс, полученное с источника времени.

11.6 Результаты поверки по определению абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени комплексов с национальной шкалой координированного времени UTC (SU) считать положительными, если:

- для всех измерений полученные по пункту 10.3.2 значения времени чч:мм:сс формирования видеокадров совпадают со значениями времени чч:мм:сс на изображениях индикатора времени на видеокадрах;

- для всех измерений полученные по пункту 11.5 значения абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени комплексов с национальной шкалой координированного времени UTC (SU) находятся в пределах ± 100 мкс.

11.7 Процедуры обработки результатов измерений, полученных при определении абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения комплексов в плане в статическом режиме при геометрическом факторе PDOP не более 3

11.7.1 Рассчитать абсолютную погрешность определения широты по формуле (5):

$$\Delta B_i = B_{ui} - B_{oi}, \quad (5)$$

где ΔB_i – значение абсолютной погрешности определения широты, градус единицы плоского угла (далее – градус);

B_{ui} – измеренное комплексом значение широты в i -ый момент времени, градус;

B_{oi} – действительное значение широты в i -ый момент времени, градус.

11.7.2 Рассчитать абсолютную погрешность определения долготы по формуле (6):

$$\Delta L_i = L_{ui} - L_{oi}, \quad (6)$$

где ΔL_i – значение абсолютной погрешности определения долготы, градус;

L_{ui} – измеренное комплексом значение долготы в i -ый момент времени, градус;

L_{oi} – действительное значение долготы в i -ый момент времени, градус.

11.7.3 Перевести полученные значения разностей в метры по формулам (7), (8):

$$\Delta B'_i = \frac{\Delta B_i \cdot \pi}{180} \frac{a \cdot (1 - e^2)}{\sqrt{(1 - e^2 \cdot \sin^2 B_{oi})^3}}, \quad (7)$$

$$\Delta L'_i = \frac{\Delta L_i \cdot \pi}{180} \frac{a \cdot \cos B_{oi}}{\sqrt{1 - e^2 \cdot \sin^2 B_{oi}}}, \quad (8)$$

где ΔB_i – абсолютная погрешность определения широты на i -ю эпоху, градус;

ΔL_i – абсолютная погрешность определения долготы на i -ю эпоху, градус;

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

e – эксцентриситет общеземного эллипсоида (WGS-84: $e^2 = 0,00669437999$).

11.7.4 Рассчитать систематическую погрешность определения широты по формуле (9), долготы по формуле (10):

$$M_B = \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N \Delta B'_i, \quad (9)$$

$$M_L = \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N \Delta L'_i, \quad (10)$$

где N – число измерений.

11.7.5 Рассчитать СКО результата определения широты по формуле (11), долготы по формуле (12):

$$\sigma_B = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (\Delta B'_i - M_B)^2}{N-1}}, \quad (11)$$

$$\sigma_L = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (\Delta L'_i - M_L)^2}{N-1}}. \quad (12)$$

11.7.6 Рассчитать абсолютную погрешность (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения комплексов в плане в статическом режиме при геометрическом факторе PDOP не более 3 по формуле (13):

$$\Pi = \pm \left(\sqrt{M_B^2 + M_L^2} + 2 \cdot \sqrt{\sigma_B^2 + \sigma_L^2} \right). \quad (13)$$

11.8 Результаты поверки по определению абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения комплексов в плане в статическом режиме при геометрическом факторе PDOP не более 3 считать положительными, если для всех измерений полученные по пункту 11.7.6 значения абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат местоположения комплексов в плане в статическом режиме при геометрическом факторе PDOP не более 3 находятся в пределах ± 5 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 комплекса, и (или) в формуляре 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 по установленной форме.

Начальник НИО-10
ФГУП «ВНИИФТРИ»



М.С. Шкуркин

Заместитель начальника
НИО-10 – начальник НИЦ
ФГУП «ВНИИФТРИ»



Е.В. Рак

Ведущий инженер-метролог НИЦ
ФГУП «ВНИИФТРИ»



Е.С. Николаев