

СОГЛАСОВАНО

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



А.Н. Щипунов

«04» 07 2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Комплексы фиксации нарушений ПДД «Призма-Н»

Методика поверки
26.51.66-001-59585622-2022 МП

2022 год

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки 26.51.66-001-59585622-2022 МП распространяется на комплексы фиксации нарушений ПДД «Призма-Н» (далее – комплексы), изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью «НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ИНТЕРВАЛ» (ООО «НПП «ИНТЕРВАЛ»), г. Новосибирск, и устанавливает объем и методы первичной и периодической поверок.

1.2 Поверка комплексов по пунктам 10.1 – 10.3 проводится методом непосредственного сличения с эталонными средствами измерений.

1.3 Прослеживаемость результатов измерений при поверке комплексов обеспечивается:

- к государственному первичному специальному эталону единицы длины ГЭТ 199-2018 в соответствии с государственной поверочной схемой для координатно-временных измерений, утвержденной приказом Росстандарта от 29.12.2018 № 2831;

- 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 31.07.2018 № 1621.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Таблица 1

Наименование операций	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при:	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр средства измерений	7	Да	Да
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да
3 Проверка программного обеспечения (далее – ПО) средства измерений	9	Да	Да
4 Определение метрологических характеристик:			
4.1 Определение абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени комплексов с национальной шкалой времени UTC (SU)	10.1	Да	Да
4.2 Определение доверительных границ абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат места расположения комплексов в плане в статическом режиме при геометрическом факторе PDOP не более 3	10.2	Да	Да

Продолжение таблицы 1

Наименование операций	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при:	
		первичной поверке	периодической поверке
4.3 Определение диапазона и погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля безрадарным методом (по видеокадрам)	10.3	Да	Да
5 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	11	Да	Да

2.2 Допускается проведение поверки меньшего числа измеряемых величин, которые используются при эксплуатации по соответствующим пунктам настоящей методики поверки. Поверка по пунктам 10.1 и 10.2 является обязательной, по пункту 10.3 – 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 10.1 – 10.2 в лабораторных условиях.

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

2.5 Операция по пункту 10.3 выполняется для комплексов, использующих безрадарный метод измерений скорости движения ТС в зоне контроля (по видеокадрам).

2.6 В случае получения отрицательных результатов по любому пункту таблицы 1 комплексы бракуются и направляются в ремонт.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Поверка проводится при рабочих 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 комплекса и настоящей методикой поверки.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Средства измерений		
п. 10.1 Определение абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени комплексов с национальной шкалой времени UTC (SU)	Источники единиц времени и шкалы времени, синхронизированных по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS с абсолютной погрешностью синхронизации шкалы времени выходного сигнала относительно шкалы времени UTC(SU) не более 1 мкс; Средства измерений временных параметров электрических сигналов в диапазоне установки коэффициента развертки от $5 \cdot 10^{-9}$ до 50 с/дел с абсолютной погрешностью измерений временных интервалов не более $(0,004 \cdot K_p + 10^{-4} \cdot T + 0,6 \text{ нс})$ с, где K_p – установленный коэффициент развертки, T – измеряемый временной интервал, с	Источники первичные точного времени УКУС-ПИ 02ДМ, рег. № 60738-15; Осциллографы цифровые TDS2022C (далее – осциллограф двухканальный), рег. № 48471-11
п. 10.2 Определение доверительных границ абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат места расположения комплексов в плане в статическом режиме при геометрическом факторе PDOP не более 3	Средства измерений длины базиса в режиме «Статика» в плане в диапазоне от 0,07 до 30 км с абсолютной погрешностью не более $3 \cdot (3 + 5 \cdot 10^{-7} \cdot D)$ мм, где D – измеренная длина базиса в [мм]	GNSS-приемники спутниковые геодезические многочастотные SIGMA (далее – геодезический приемник), рег. № 40862-09
п. 10.3 Определение диапазона и погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля безрадарным методом (по видеокадрам)	Средства измерений текущих навигационных параметров и определения на их основе скорости потребителя с абсолютной погрешностью (при уровне вероятности 0,95) не более 0,1 м/с	Аппаратура навигационно-временная потребителей глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS/GALILEO/SBAS NV08C-CSM-DR (далее – навигационный приемник), рег. № 52614-13
Вспомогательные технические средства		
-	Индикатор времени ИВ-1 (далее – индикатор времени): отображение 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)	
-	Пластина государственного регистрационного знака ТС	

Продолжение таблицы 2

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
-	Линейка измерительная металлическая (далее – линейка), рег. № 20048-05: диапазон измерений от 0 до 1000 мм; расстояние между любым штрихом и началом (или концом) шкалы $\pm 0,25$ мм	
-	Термогигрометр автономный ИВА-6 исполнение ИВА-6Н с удлинительным кабелем КУ-1 или КУ-2 модификация –Д2, рег. № 82393-21: диапазон измерений относительной влажности от 0 до 98 %; пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений относительной влажности при температуре 23 °С ± 2 % в поддиапазоне от 0 до 90 %, ± 3 % в поддиапазоне свыше 90 до 98 %; пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений относительной влажности при изменении температуры на 1 °С в пределах измерений температуры $\pm 0,1$ %; диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 50 °С; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры $\pm 0,2$ °С; диапазон измерений атмосферного давления от 600 до 1200 гПа; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления ± 2 гПа	

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

5.3 Допускается применение других средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству 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, чистоту и исправность разъемов и гнезд, наличие и целостность печатей и пломб;
- наличие маркировки согласно требованиям эксплуатационной документации.

7.2 Результаты поверки считать положительными, если комплексы удовлетворяют перечисленным в пункте 7.1 требованиям.

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 комплексы к работе в соответствии с руководством по эксплуатации, проверить включение электропитания комплексов.

8.2 Опробование

8.2.1 Используя внешний персональный компьютер (далее – ПК), в адресной строке браузера ввести соответствующий комплексу URL-адрес и вводом в окне авторизации имени пользователя и пароля перейти в рабочее окно веб-интерфейса управления комплексом. В рабочем окне веб-интерфейса перейти во вкладку «Объектив», откроется фотография поля обзора. Перейти во вкладку «Настройки» и в окне «Конфигурация» нажать на кнопку «общие настройки», в открывшемся окне «Конфигурация камеры» появятся данные о комплексе.

8.2.2 Заводской номер комплекса, указанный в окне «Конфигурация камеры», должен совпадать с заводским номером, записанным в паспорте комплекса.

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 Подготовить комплекс к работе, проверить включение электропитания комплекса.

9.2 Проверить наличие изображения с блока видеокамеры.

9.3 Проверить соответствия заявленных идентификационных данных ПО комплекса в следующей последовательности:

– проверить идентификационное наименование ПО в соответствии с руководством по эксплуатации;

– проверить номер версии (идентификационный номер) ПО в соответствии с руководством по эксплуатации.

9.4 Результаты поверки считать положительными, если идентификационные данные ПО соответствуют идентификационным данным, приведенным в руководстве по эксплуатации комплекса и данным, приведенным в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Prizma-M
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.8
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	–

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

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

10.1.1 Поверку по данному пункту проводить в два этапа.

10.1.2 Этап 1.

10.1.2.1 Подключить источник первичный точного времени УКУС-ПИ 02ДМ (далее – источник времени) к индикатору времени.

10.1.2.2 Обеспечить радиовидимость сигналов навигационных космических аппаратов ГЛОНАСС и GPS в верхней полусфере для источника времени.

10.1.2.3 Убедиться в том, что источник времени синхронизирован с национальной шкалой времени UTC (SU).

10.1.2.4 Используя внешний ПК, в адресной строке браузера ввести соответствующий комплексу URL-адрес и вводом в окне авторизации имени пользователя и пароля перейти в рабочее окно веб-интерфейса управления комплексом.

10.1.2.5 Перейти во вкладку «Объектив» и, отслеживая визуально видеоизображение в окне «Настройки объектива», поместить индикатор времени в поле зрения видеокамеры комплекса одновременно с пластиной государственного регистрационного знака (далее – ГРЗ) ТС для обеспечения формирования видеокадров.

10.1.2.6 Сформировать не менее пяти видеокадров в течение не менее 5 мин с изображением индикатора времени. Наличие сформированных видеокадров проверить во вкладке «Журнал», в окне «Журнал проездов и нарушений» отобразятся видеокадры с индикатором времени и распознанным ГРЗ ТС. Осуществить выборку сформированных видеокадров.

10.1.2.7 Сравнить в i -й момент времени значение времени на изображении индикатора времени на видеокадре с временем формирования видеокадра (значение времени, записанное в левом нижнем углу видеокадра).

10.1.2.8 Завершить соединение источника времени с индикатором времени.

10.1.3 Этап 2.

10.1.3.1 Собрать измерительную схему согласно рисунку 1.



Рисунок 1 – Схема проведения измерений при определении погрешности синхронизации внутренней шкалы времени комплекса с национальной шкалой времени UTC (SU)

10.1.3.2 Включить и настроить осциллограф двухканальный, установив следующие параметры:

- коэффициент развертки 1 мс/дел и коэффициент отклонения 1 В/дел для обоих каналов осциллографа двухканального;
- типы входов «постоянный ток» (DC);
- синхронизация по переднему фронту;
- 1 (первый) канал синхронизации.

10.1.3.3 Включить источник времени.

10.1.3.4 Обеспечить радиовидимость сигналов навигационных космических аппаратов ГЛОНАСС и GPS в верхней полусфере для источника времени.

10.1.3.5 Убедиться в том, что источник времени синхронизирован с национальной шкалой времени UTC (SU).

10.1.3.6 По изображению на экране осциллографа двухканального определить разность передних фронтов прямоугольных импульсов, полученных с источника времени и комплекса, уменьшая при необходимости коэффициент развертки.

10.2 Определение доверительных границ абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат места расположения комплексов в плане в статическом режиме при геометрическом факторе PDOP не более 3

10.2.1 Разместить антенну геодезического приемника на расстоянии не более 10 см от антенны поверяемого комплекса. Расстояние между антеннами контролировать линейкой.

10.2.2 С помощью геодезического приемника определить действительные значения широты B_0 и долготы L_0 координат места расположения комплекса в плане по документу «Методика измерений координат местоположения пункта геодезического», регистрационный номер ФР.1.27.2016.22681 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

10.2.3 Провести запись координат места расположения в плане (широта, долгота), измеренных комплексом, согласно РЭ в течение 5 мин с частотой 1 сообщение в 1 с.

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

10.3 Определение диапазона и погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля безрадарным методом (по видеокадрам)

10.3.1 Определение диапазона и погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля безрадарным методом (по видеокадрам) проводить сравнением значения скорости, измеренного комплексом, и значения скорости с навигационного приемника.

10.3.2 Подключить навигационный приемник к ПК с установленным ПО для записи данных в файл с навигационного приемника и разместить их в ТС.

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

10.3.4 Осуществить проезд зоны контроля комплекса на ТС не менее пяти раз со скоростями из диапазона от 0 до 310 км/ч, при этом две скорости должны быть минимально и максимально возможными в данной зоне контроля. Рекомендуется выбирать минимально и максимально возможные скорости движения ТС, основываясь, в первую очередь, на обеспечении безопасности участников движения в зоне контроля во время поверки.

10.3.5 Остановить запись данных с навигационного приемника.

10.3.6 По данным с комплекса определить время фиксации ТС в зоне контроля для всех проездов.

10.3.7 Выбрать из записанных данных с навигационного приемника данные, соответствующие времени фиксации ТС в зоне контроля комплексов для каждого проезда, при этом исключить данные с PDOP > 3.

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Результаты поверки по определению абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени комплексов с национальной шкалой времени UTC (SU) считать положительными, если полученные по пункту 10.1:

- значения времени чч:мм:сс формирования видеок кадров совпадают со значениями времени чч:мм:сс на изображениях индикатора времени на видеок кадрах для всех сформированных видеок кадров;

- значение абсолютной погрешности (разности передних фронтов прямоугольных импульсов) синхронизации внутренней шкалы времени комплексов с национальной шкалой времени UTC (SU) находится в пределах ± 1 мс.

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

11.2.1 Рассчитать абсолютную погрешность определения широты по формуле (1):

$$\Delta B_i = B_{ni} - B_o, \quad (1)$$

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

i – эпоха измерений;

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

B_o – действительное значение широты, градус.

11.2.2 Рассчитать абсолютную погрешность определения долготы по формуле (2):

$$\Delta L_i = L_{ni} - L_o, \quad (2)$$

где ΔL_i – значение абсолютной погрешности определения долготы, градус;

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

L_0 – действительное значение долготы, градус.

11.2.3 Перевести полученные значения разностей в метры по формулам (3), (4):

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

$$\Delta L'_i = \frac{\Delta L_i \cdot \pi}{180} \frac{a \cdot (1 - e^2) \cdot \cos B_{oi}}{\sqrt{(1 - e^2 \cdot \sin^2 B_{oi})^3}}, \quad (4)$$

где ΔB_i , ΔL_i – абсолютные погрешности определения широты и долготы на i -ю эпоху, градус;

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

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

11.2.4 Рассчитать систематическую погрешность определения широты по формуле (5), долготы по формуле (6):

$$M_B = \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N \Delta B'_i, \quad (5)$$

$$M_L = \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N \Delta L'_i, \quad (6)$$

где N – число измерений.

11.2.5 Рассчитать СКО результата определения широты по формуле (7), долготы по формуле (8):

$$\sigma_B = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^N (\Delta B'_j - M_B)^2}{N-1}}, \quad (7)$$

$$\sigma_L = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^N (\Delta L'_j - M_L)^2}{N-1}}. \quad (8)$$

11.2.6 Рассчитать абсолютную погрешность (при доверительной вероятности 0,95) определения координат места расположения комплекса в плане в статическом режиме при геометрическом факторе PDOP не более 3 по формуле (9):

$$\Pi = \pm \left(\sqrt{M_B^2 + M_L^2} + 2 \cdot \sqrt{\sigma_B^2 + \sigma_L^2} \right). \quad (9)$$

11.3 Результаты поверки по определению абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат места расположения комплексов в плане в статическом режиме при геометрическом факторе PDOP не более 3 считать положительными, если значение абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат места расположения комплексов в плане в статическом режиме при геометрическом факторе PDOP не более 3, полученное по пункту 11.2, находится в пределах ± 5 м.

11.4 Процедуры обработки результатов измерений, полученных при определении диапазона и погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля безрадарным методом (по видеокадрам)

11.4.1 Рассчитать значения абсолютной и относительной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля безрадарным методом (по видеокадрам) по формулам (10) и (11):

$$\Delta V_i = |V_i - V_{\text{э}i}|, \quad (10)$$

$$\delta V_i = \frac{|V_i - V_{\text{э}i}|}{V_{\text{э}i}} \cdot 100 \%, \quad (11)$$

где ΔV_i – значения абсолютной погрешности измерений для скоростей в диапазоне от 0 до 100 км/ч включительно, км/ч;

δV_i – значения относительной погрешности измерений для скоростей в диапазоне свыше 100 до 310 км/ч, %;

V_i – измеренное комплексом значение скорости для i -го проезда, км/ч;

$V_{\text{э}i}$ – значение скорости движения ТС в зоне контроля по данным с навигационного приемника для i -го проезда, км/ч.

Примечание – Значения абсолютной погрешности измерений рассчитываются для скоростей в диапазоне от 0 до 100 км/ч включительно, значения относительной погрешности измерений рассчитываются для скоростей в диапазоне свыше 100 до 310 км/ч.

11.5 Результаты поверки по определению диапазона и погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля безрадарным методом (по видеокадрам) считать положительными, если для всех измерений полученные по пункту 11.4:

- значения абсолютной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля безрадарным методом (по видеокадрам) находятся в пределах ± 1 км/ч в диапазоне от 0 до 100 км/ч включительно;

- значения относительной погрешности измерений скорости движения ТС в зоне контроля безрадарным методом (по видеокадрам) находятся в пределах ± 1 % в диапазоне свыше 100 до 310 км/ч.

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, на комплекс наносится знак поверки, и (или) выдается свидетельство о поверке комплекса, и (или) в паспорт вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки, или выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.