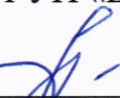


СОГЛАСОВАНО
Первый заместитель
генерального директора –
заместитель по научной работе
ФГУП «ВНИИФТРИ»



 А.Н. Щипунов

» 12 2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
Устройства теленаблюдения поворотные «Стрелка-PTZ-AID»

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 651-23-041

р.п. Менделеево
2023 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика применяется для поверки устройств теленаблюдения поворотных «Стрелка-PTZ-AID» (далее - устройства) и устанавливает объем и методы первичной и периодических поверок.

1.2 При проведении поверки обеспечена прослеживаемость к ГЭТ 1-2022 по государственной поверочной схеме для средств измерений времени и частоты, утвержденной приказом Росстандарта № 2360 от 26.09.2022, ГЭТ 199-2018 по государственной поверочной схеме для координатно-временных средств измерений, утвержденной приказом Росстандарта № 2831 от 29.12.2018.

1.3 Реализация настоящей методики поверки обеспечивается применением дифференциального метода измерений.

1.4 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Подтверждаемые метрологические требования

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени УПТ с национальной шкалой времени UTC (SU), с	± 3
Доверительные границы допускаемой погрешности (по уровню вероятности 0,95) определения координат местоположения устройств в плане, м	± 8
где * - метрологическая характеристика, определена по сигналам от спутников GPS и ГЛОНАСС, принимаемых одновременно, при значениях PDOP ≤ 3	

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 Для поверки устройств должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции	№ пункта методики	Проведение операций при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр средства измерений	7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да
Проверка программного обеспечения средства измерений	9	Да	Да
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям:			
Определение погрешности (по уровню вероятности 0,95) определения координат местоположения устройств в плане	10.1	Да	Да
Определение абсолютной погрешности синхронизации внутренней шкалы времени устройств с национальной шкалой времени UTC(SU)	10.2	Да	Да
Оформление результатов поверки	11	Да	Да

2.2 Не допускается проведение поверки меньшего числа измеряемых величин.

2.3 При получении отрицательных результатов поверки по любому пункту таблицы 2, поверка прекращается и устройство признаётся непригодным к применению.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Поверка может производиться как в рабочих условиях эксплуатации поверяемого устройства и используемых средств поверки, так и в лабораторных условиях.

3.2 Средства поверки устройства должны быть подготовлены к работе в соответствии с их руководствами по эксплуатации.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей в области радиотехнических средств измерений и изучившие настоящую методику, документацию на устройство и эксплуатационную документацию на используемые средства поверки.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 Для поверки применять средства поверки, приведенные 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
пп. 7 – 10 Контроль условий поверки	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от -60 до +85 °С, с абсолютной погрешностью не более ± 1 °С; Средства измерений атмосферного давления от 80,0 до 106,7 кПа, с погрешностью ± 3 кПа; измерений относительной влажности до 98 % с погрешностью не более ± 2 %	Термометры сопротивления платиновые вибропрочные эталонные ПТСВ, рег. № 23040-14 Измерители влажности и температуры ИВТМ-7, рег. № 15500 - 12
п.10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Рабочие эталоны единиц времени, синхронизированные по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS с абсолютной погрешностью синхронизации шкалы времени выходного сигнала частотой 1 Гц (1 PPS) относительно шкалы времени UTC(SU) не более ± 1 с; Рабочие эталоны координат объектов с доверительными границами абсолютной погрешности определения координат при доверительной вероятности 0,997 в плане не более $\pm 2,6$ м	Рабочий эталон 5-го разряда по ГПС для средств измерений времени и частоты, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 № 2360 Источники первичные точного времени УКУС-ПИ 02ДМ, рег. № 60738-15 Рабочий эталон 1-го разряда по ГПС для координатно-временных средств измерений, утвержденной приказом Росстандарта от 29.12.2018 № 2831 Комплекс эталонный формирования и измерения

		радионавигационных параметров ЭФИР, рег. № 82567-21, GNSS-приемник спутниковый геодезический многочастотный GCX3, рег. № 68539-17
Вспомогательные средства поверки		
	Индикатор времени с точностью отображения времени до 0,0001 с; Средства измерений расстояний в диапазоне до 1000 мм, абсолютная погрешность не более $\pm 0,5$ мм	Индикатор времени «ИБ-1» Линейка измерительная металлическая ГОСТ427-75
<i>Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.</i>		

6 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать:

- требования по технике безопасности, указанные в эксплуатационной документации (далее - ЭД) на используемые средства поверки;
- правила по технике безопасности, действующие на месте поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При внешнем осмотре устройства установить:

- комплектность устройства и наличие маркировки (заводской номер, тип) путём сличения с ЭД на устройство, наличие поясняющих надписей;
- целостность разъемов и внешних соединительных кабелей;
- отсутствие коррозии, механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные и метрологические характеристики.

7.2 Результаты поверки по разделу 7 считать положительными, если результаты внешнего осмотра удовлетворяют п. 7.1. В противном случае устройство бракуется, дальнейшие операции поверки не производят.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 При проведении поверки в лабораторных условиях подготовить устройство к работе в соответствии с Руководством по эксплуатации. Проверить включение электропитания устройства. Включить и выполнить операции по запуску программного обеспечения устройства согласно Руководства по эксплуатации.

8.2 После запуска программы проверить появление окна программы с изображением, снимаемым видео модулем с указанием текущего времени и координат.

8.3 Результаты поверки по разделу 8 считать положительными, если устройство удовлетворяет требованиям п. 8.2.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Проверить соответствия заявленных идентификационных данных (идентификационное наименование, номер версии, цифровой идентификатор) ПО устройства в соответствии с описанием типа.

9.2 Результаты поверки по разделу 9 считать положительными, если идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО соответствуют приведенным в таблице 4.

Таблица 4

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	StrelkaPlus
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.01.00
Цифровой идентификатор ПО	-

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Определение погрешности (по уровню вероятности 0,95) определения координат местоположения устройств в плане

10.1.1 Обеспечить максимальную радиовидимость сигналов навигационных космических аппаратов в небесной полусфере. Перед проведением измерений не менее чем на 30 мин. запустить устройство.

10.1.2 С помощью геодезического приемника (разместив антенну приемника рядом с устройством на расстоянии 10 ± 2 см; расстояние контролируется линейкой) определить действительные значения широты B_0 и долготы L_0 координат места расположения устройства 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 (абсолютная погрешность определения координат местоположения по методике не должна превышать 2,6 м).

10.1.3 С помощью интерфейса ПО устройства произвести измерение координат.

10.1.4 Определить абсолютную погрешность определения координаты В (широта) для строк, в которых значение $PDOP \leq 3$, по формуле:

$$\Delta B(j) = B(j) - B_{действ},$$

где $\Delta B(j)$ – абсолютная погрешность определения широты, градус единицы плоского угла (далее-градус);

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

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

N – количество измерений.

Аналогичным образом определить абсолютную погрешность определения координаты L (долгота).

10.1.5 Перевести значения абсолютных погрешностей в метры по формулам:

- для широты:

$$\Delta B(м) = \arcsin \frac{a(1-e^2)}{\sqrt{(1-e^2 \sin^2 B)^3}} \cdot \Delta B''$$

- для долготы:

$$\Delta L(м) = \arcsin \frac{a(1-e^2) \cos B}{\sqrt{(1-e^2 \sin^2 B)^3}} \cdot \Delta L''$$

где a – большая полуось общеземного эллипсоида (WGS-84: $a = 6378137$ м);
 e – эксцентриситет общеземного эллипсоида (WGS-84: $e^2 = 0,00669437999$);
 $1'' = 0,000004848136811095359933$ радиан ($\arcsin 1''$).

10.1.6 Рассчитать систематическую погрешность определения широты по формуле

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

Аналогичным образом рассчитать систематическую погрешность определения долготы.

10.1.7 Определить среднее квадратическое отклонение (СКО) результата определения широты по формуле:

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

Аналогичным образом определить СКО результата определения долготы.

10.1.8 Определить погрешность (по уровню вероятности 0,95) определения координат местоположения устройства в плане по формуле:

$$\Pi_B = \pm(\sqrt{dB^2 + dL^2} + 2 \cdot \sqrt{\sigma_B^2 + \sigma_L^2})$$

10.1.9 Результаты поверки по п.10.1 считать положительными, если значения погрешности (по уровню вероятности 0,95) определения координат местоположения устройств в плане находятся в пределах ± 8 м.

10.2 Определение абсолютной погрешности синхронизации шкалы времени устройства с национальной шкалой времени UTC (SU)

10.2.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 1.

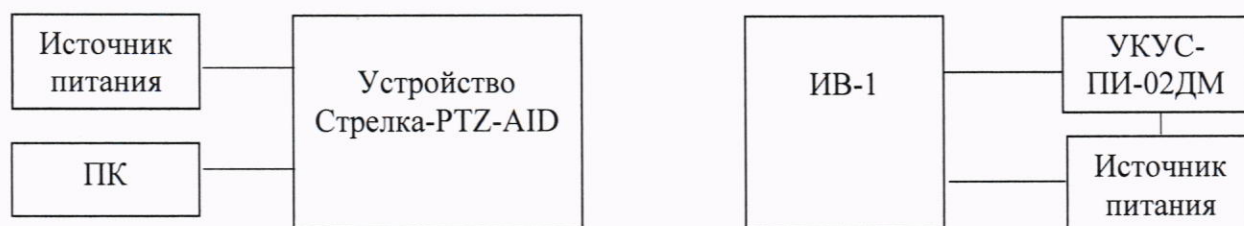


Рисунок 1 – Схема проведения испытаний

10.2.2 Обеспечить максимальную радиовидимость сигналов навигационных космических аппаратов в небесной полусфере. Перед проведением измерений не менее чем на 30 мин. запустить устройство и УКУС-ПИ-02ДМ.

10.2.3 Поместить индикатор времени «ИБ-1» в поле зрения видео модуля.

10.2.4 С помощью интерфейсной программы комплекса в течении 30 минут сформировать не менее пяти кадров с изображением «ИБ-1».

10.2.5 Определить абсолютную погрешность синхронизации шкалы времени комплекса с национальной шкалой времени UTC(SU) по формуле (с учетом поясного времени):

$$\Delta T(j) = T_y(j) - T_k(j),$$

где $T_y(j)$ – значение шкалы времени, воспроизведенной УКУС-ПИ 02ДМ в j -й момент времени, с;

$T_k(j)$ – значение шкалы времени комплекса в j -й момент времени, с.

10.2.6 Результаты поверки по п. 10.2 считать положительными, если, для каждого результата измерений, абсолютная погрешность синхронизации шкалы времени устройств с национальной шкалой времени UTC(SU) находится в пределах ± 3 с.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки устройства подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца устройства или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке, с указанием даты поверки, или выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

11.2 Результаты поверки оформить по установленной форме.

Начальник НИО-6 ФГУП «ВНИИФТРИ»



В.И. Добровольский