

Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д. И. Менделеева»  
ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»

СОГЛАСОВАНО

И. о. генерального директора ФГУП  
«ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»



А. Н. Пронин


20 «января» 2021 г.


Зам. генерального директора  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»  
Чекирда Константин Владимирович

Государственная система обеспечения единства измерений

СИСТЕМА РЕГИСТРАЦИИ ПАРАМЕТРОВ ДВИЖЕНИЯ «СРПД-К» БЛИЦ.402221.004

Методика поверки  
МП 253-1081-2021

  
Руководитель НИО  
А. А. Янковский

  
Заместитель  
руководителя НИО  
Д. Б. Пухов

г. Санкт-Петербург  
2021 г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|    |                                                                                                                                         |   |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 1  | ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....                                                                                                                    | 3 |
| 2  | ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ .....                                                                                      | 4 |
| 3  | ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ .....                                                                                          | 4 |
| 4  | МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ.....                                                                       | 4 |
| 5  | ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ .....                                                               | 5 |
| 6  | ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....                                                                                                  | 5 |
| 7  | ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ .....                                                                             | 5 |
| 8  | ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.....                                                                                | 5 |
| 9  | ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ ОБЯЗАТЕЛЬНЫМ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ..... | 6 |
| 10 | ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....                                                                                                     | 7 |
|    | ПРИЛОЖЕНИЕ А. ....                                                                                                                      | 8 |

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на систему регистрации параметров движения «СРПД-К» БЛИЦ.402221.004 (далее по тексту – системы), изготовленную ЗАО «Си Проект», и устанавливает объём и порядок проведения поверки.

1.2 Поверка обеспечивает прослеживаемость системы к государственному первичному эталону единиц линейного ускорения и плоского угла при угловом перемещении твердого тела ГЭТ 94-2001, государственному первичному специальному эталону единицы угловой скорости ГЭТ 108-2019. Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки: непосредственное сличение поверяемого средства измерений с эталоном той же единицы величины.

1.3 Методикой поверки не предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

1.4 Перед началом работы необходимо ознакомиться с настоящей методикой поверки, эксплуатационной документацией, техническим описанием средств измерений и оборудования, используемых при проведении поверки.

1.5 В тексте настоящей методики поверки использованы ссылки на следующие нормативные документы:

- ГОСТ Р 8.736-2011 ГСОЕИ. «Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения».

1.6 При пользовании настоящей методикой поверки целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.

Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящей методикой следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

1.7 В тексте настоящей методики поверки имеются следующие сокращения:

- РЭ – руководство по эксплуатации;
- МП – методика поверки;
- ПО – программное обеспечение системы регистрации параметров движения «СРПД-К»;
- ЭД – эксплуатационная документация



## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Таблица 1 – Операции при проведении поверки

| Наименование операции                                                           | Номер пункта | Обязательность проведения операции при поверке |               |
|---------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------|---------------|
|                                                                                 |              | Первичной                                      | Периодической |
| 1                                                                               | 2            | 3                                              | 4             |
| Внешний осмотр, проверка комплектности и маркировки                             | 6            | да                                             | да            |
| Опробование                                                                     | 7.2          | да                                             | да            |
| Подтверждение соответствия программного обеспечения                             | 8            | да                                             | да            |
| Определение относительной погрешности измерений линейных вертикальных ускорений | 9.1          | да                                             | да            |
| Определение относительной погрешности измерений угловых скоростей               | 9.2          | да                                             | да            |
| Оформление результатов поверки                                                  | 10           | да                                             | да            |

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:  
 температура окружающего воздуха, °С от 15 до 35  
 относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, %, не более от 45 до 80

## 4 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки должны применяться средства измерений и вспомогательное оборудование, указанные в таблице 2.

Таблица 2

| Наименование средства измерений и оборудования | Основные метрологические и технические характеристики                                                                                                                           | Номер пункта МП  |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1 Рабочий эталон единицы линейного ускорения   | Рабочий эталон 1 разряда единицы линейного ускорения по ГОСТ 8.577-2002. Диапазон рабочих частот от 0 до 1000 Гц; диапазон амплитуд ускорений от -1000 до 1000 м/с <sup>2</sup> | 9.1              |
| 2 Установка тахометрическая УТ05-60            | Диапазон воспроизведения единицы частоты вращения от 10 до 60000 об/мин. Погрешность воспроизведения 0,05%,                                                                     | 9.1, 9.2         |
| 3 Персональный компьютер                       | ОС Astra Linux Special Edition 1.6 РУСБ.10015-01, ПО СРПД-К                                                                                                                     | 7.2, 8, 9.1, 9.2 |

4.2 Допускается применение средств поверки, не приведенных в перечне, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

## 5 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителями» и «Межотраслевыми правилами по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок».

5.2 При работе с измерительными приборами и вспомогательным оборудованием должны соблюдаться требования безопасности, оговоренные в соответствующих технических описаниях и руководствах по эксплуатации применяемых приборов.

## 6 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

6.1 При внешнем осмотре установить отсутствие механических повреждений на корпусах составных частей системы. При проверке комплектности установить соответствие перечню, приведённому в эксплуатационной документации на систему. При проверке маркировки установить наличие информационной таблички на корпусе измерительного блока системы.

6.2 Результаты поверки считать положительными, если комплектность соответствует указанной в формуляре, нет механических повреждений корпуса и кабелей, места нанесений пломбы, заводского номера и маркировки соответствуют требованиям РЭ.

## 7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверка наличия поверочного оборудования и вспомогательных устройств (приспособлений), перечисленных в п.4;
- проверка наличия действующих свидетельств (отметок) о поверке используемых средств измерений;
- проверка соблюдения условий п.3;
- проверка наличия на блоке преобразователей системы этикетки с товарным знаком фирмы-изготовителя;
- подготовка к работе поверяемой системы, средств измерений и вспомогательных устройств, входящих в состав поверочного оборудования, в соответствии с их эксплуатационной документацией.

### 7.2 Опробование

При проведении опробования должна быть установлена работоспособность системы.

7.2.1 Подготовить систему к работе в соответствии с ЭД.

7.2.2 Выдержать систему во включенном состоянии в течении не менее 30 минут.

7.2.3 Установить блок акселерометров системы на горизонтальную поверхность.

7.2.4 Произвести измерения ускорения системой.

7.2.5 Результаты опробования считать положительными, если значение амплитуды ускорений находится в пределах от 9,0 до 9,81 м/с<sup>2</sup>.

## 8 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

8.1 Подготовить систему к работе в соответствии с ЭД.

8.2 Включить систему. Запустить ПО СРПД-К. На панели инструментов нажать кнопку «О программе», отобразится информация о версии ПО.

8.3 Сличить идентификационные данные ПО с данными, приведёнными в таблице 3.



Таблица 3 - Идентификационные данные ПО системы

| Идентификационные признаки                         | Значение                                         |                                                  |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
|                                                    | Встроенное ПО                                    | Автономное ПО                                    |
| Идентификационное наименование ПО                  | Система регистрации параметров «СРПД-К» движения | Система регистрации параметров «СРПД-К» движения |
| Номер версии ПО (идентификационный номер), не ниже | 1.0                                              | 1.0                                              |

8.4 Система считается прошедшей поверку по пункту 8, если наименование и версия ПО соответствуют идентификационным данным программного обеспечения, приведённым в таблице 3.

### 9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ ОБЯЗАТЕЛЬНЫМ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

9.1 Определение относительной погрешности измерений линейных вертикальных ускорений

9.1.1 Подготовить систему к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

9.1.2 Установить блок акселерометров на поворотную платформу поворотной установки. Изменяя угловое положение блока акселерометров добиться минимального уровня выходного сигнала.

9.1.3 Установить акселерометр на блок акселерометров в центре. Изменяя угловое положение блока акселерометров добиться минимального уровня выходного сигнала.

9.1.4 Установить угловую скорость вращения поворотной установки, используя зависимость для центростремительного ускорения  $a = \omega R^2$ , где  $R$  - радиус вращения блока акселерометров, таким образом, соответствующую значению ускорения равному  $0,1 \text{ м/с}^2$ .

9.1.5 Произвести измерения значений воспроизводимого ускорения  $A_1$  и измеренного системой  $A_2$ . Результаты занести в таблицу 4.

Таблица 4.

| Воспроизводимое ускорение, $\text{м/с}^2$ | Воспроизводимое ускорение, $A_1$ , $\text{м/с}^2$ | Измеренное системой ускорение, $A_2$ , g | Относительная погрешность измерений ускорения $\delta$ , % |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 0,1                                       |                                                   |                                          |                                                            |
| 1,0                                       |                                                   |                                          |                                                            |
| 10,0                                      |                                                   |                                          |                                                            |
| 20,0                                      |                                                   |                                          |                                                            |

9.1.6 Рассчитать относительную погрешность измерений ускорения по формуле:

$$\delta = \left| \frac{A_1 - A_2}{A_1} \right| \times 100\% \quad (1)$$

9.1.7 Устанавливая угловую скорость вращения поворотной платформы в соответствии с таблицей 4 произвести измерения значений ускорений.

9.1.8 Перевернуть блок акселерометров системы на  $180^\circ$  и повторить измерения по п.п. 9.1.3-9.1.5.

9.1.9 Система считается выдержавшей поверку по пункту 9.1, если относительная основная погрешность измерений линейного ускорения не превышает 1 %.

9.2 Определение относительной погрешности измерений угловых скоростей

9.2.1 Подготовить систему к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

9.2.2 Подготовить блок датчиков угловых скоростей к измерениям угловой скорости.

9.2.3 Установить скорость вращения поворотной платформы тахометрической установки равной 1 °/с, направление вращения «по часовой стрелке».

9.2.4 Произвести измерения значений воспроизводимой угловой скорости  $\omega_1$  и измеренной системой (канал дифферента)  $\omega_2$ . Результаты занести в таблицу 5.

Таблица 5.

| Заданная угловая скорость, °/с | Воспроизводимая угловая скорость, $\omega_1$ , °/с | Измеренная угловая скорость, $\omega_2$ , °/с | Относительная погрешность измерений угловой скорости $\delta_1$ , % |
|--------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 1,0                            |                                                    |                                               |                                                                     |
| 5,0                            |                                                    |                                               |                                                                     |
| 10,0                           |                                                    |                                               |                                                                     |
| 20,0                           |                                                    |                                               |                                                                     |

9.2.5 Рассчитать относительную погрешность измерений угловой скорости по формуле:

$$\delta_1 = \left| \frac{\omega_1 - \omega_2}{\omega_1} \right| \times 100\% \quad (2)$$

9.2.6 Устанавливая угловую скорость в соответствии с таблицей 5 произвести измерения значений угловой скорости.

9.2.7 Установить направление вращения поворотной платформы установки «против часовой стрелки». Повторить измерения по п.п. 9.2.3-9.2.6.

9.2.8 Провести все операции по п.п. 9.2.3-9.2.7 для канала курсового угла блока датчиков угловых скоростей.

9.2.9 Система считается выдержавшей поверку по пункту 9.2, если относительная основная погрешность измерений угловой скорости не превышает 1 %.

## 10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 При положительных результатах поверки, проведённой в соответствии с настоящей методикой, оформляется протокол поверки в соответствии с ПРИЛОЖЕНИЕМ А.

10.2 При отрицательных результатах поверки система к применению не допускается.

10.3 Сведения о результатах поверки средств измерений должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

10.4 По заявлению владельца средств измерений или лица, представившего их на поверку в случае положительных результатов поверки (подтверждено соответствие средств измерений метрологическим требованиям) наносит знак поверки и выдает свидетельства о поверке, оформленные в соответствии с требованиями к содержанию свидетельства о поверке и (или) в паспорт (формуляр) средств измерений вносит запись о проведенной поверке или в случае отрицательных результатов поверки (не подтверждено соответствие средств измерений метрологическим требованиям) выдает извещения о непригодности к применению средства измерений

ПРИЛОЖЕНИЕ А.

Протокол поверки Системы регистрации параметров движения «СРПД-К»

Условия поверки:

Температура окружающего воздуха \_\_\_\_\_ °С.

Относительная влажность воздуха \_\_\_\_\_ %.

Атмосферное давление \_\_\_\_\_ кПа.

Результаты поверки

1 Внешний осмотр, проверка комплектности \_\_\_\_\_

2 Опробование \_\_\_\_\_

3 Подтверждение соответствия программного обеспечения \_\_\_\_\_

4 Определение погрешности измерений

4.1 Относительная погрешность измерений линейных вертикальных ускорения, %

4.2 Относительная погрешность измерений угловых скоростей, %

5 Заключение: Система регистрации параметров движения «СРПД-К», № \_\_\_\_\_  
пригодна / непригодна для применения.

Дата поверки « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_ г.

Поверитель \_\_\_\_\_

Подпись

Расшифровка подписи