

Федеральное государственное бюджетное учреждение
Всероссийский научно-исследовательский институт
метрологической службы (ФГБУ «ВНИИМС»)

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГБУ «ВНИИМС»


А.Е. Коломин
М.п. «29» 07 2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Каналы измерительные (электрическая часть) подсистемы автоматического
регулирования и контроля стендовых систем (ПАРК) ИС-102

Методика поверки

МП 201-033-2022

г. Москва
2022

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ (ДАЛЕЕ - ПОВЕРКА).....	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	3
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 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	5
9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	5
10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	7
МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	7
11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	7

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки устанавливает объем, средства и методы первичной и периодической поверок каналов измерительных (электрическая часть) подсистемы автоматического регулирования и контроля стендовых систем (ПАРК) ИС-102, изготавливаемых Федеральным казенным предприятием «Научно-испытательный центр ракетно-космической промышленности» (ФКП «НИЦ РКП»), г. Пересвет.

Производство единичное, заводской номер 70097/2014.

Каналы измерительные (электрическая часть) подсистемы автоматического регулирования и контроля стендовых систем (ПАРК) ИС-102 (далее – каналы или ПАРК) предназначены для измерений силы и напряжения постоянного электрического тока, электрического сопротивления постоянному току, относительного сопротивления.

ПАРК представляет собой совокупность каналов измерений относительного сопротивления потенциометрических датчиков давлений, каналов измерений электрического сопротивления постоянному току, каналов измерений силы и напряжения постоянного электрического тока от стендовых преобразователей.

Принцип действия каналов измерительных (ИК) ПАРК основан на преобразовании аналоговых электрических сигналов, поступающих от первичных измерительных преобразователей (ПИП) и стендовых преобразователей, в частотно-импульсные сигналы с помощью устройств аналого-частотного преобразования (АЧП), с последующим преобразованием с помощью быстродействующего 32 разрядного аналого-цифрового преобразования (АЦП) в цифровой код с обработкой полученной информации и выдачей сигналов для формирования управляющего воздействия ПАРК.

Выполнение всех требований настоящей методики обеспечивает прослеживаемость поверяемого средства измерений к государственным первичным эталонам: ГЭТ4-91 ГПЭ единицы силы постоянного электрического тока, ГЭТ13-01 ГПЭ единицы электрического напряжения, ГЭТ14-2014 ГПЭ единицы электрического сопротивления.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ (ДАЛЕЕ - ПОВЕРКА)

2.1 При проведении первичной и периодической поверки ПАРК должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операции	Раздел настоящей методики	Обязательность проведения операции при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр	6	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование	7	Да	Да
Проверка программного обеспечения	8	Да	Да
Определение метрологических характеристик	9	Да	Да
Подтверждение соответствия метрологическим требованиям	10	Да	Да
Оформление результатов поверки	11	Да	Да

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Экспериментальные работы по определению метрологических характеристик ПАРК выполняют в нормальных условиях эксплуатации:

- температура окружающей среды от +5 до +35 °С;
- относительная влажность до 80 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,0 кПа.

3.2 Контроль климатических условий проводится непосредственно перед проведением экспериментальных работ и в процессе их выполнения. Заносят измеренные значения в протокол и проверяют их соответствие условиям, указанным в п.3.1. При обнаружении несоответствий дальнейшие работы приостанавливают до устранения причин, вызвавших несоответствия.

4 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

4.1 В таблице 2 приведены рекомендуемые для поверки ПАРК средства поверки.

Таблица 2 - Рекомендуемые средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.3 и п.7 Контроль климатических условий перед проведением экспериментальных работ и в процессе их выполнения	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +5 до +35 °С с абсолютной погрешностью не более ± 1 °С Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне до 80 % с погрешностью не более 3% Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84,0 до 106,0 кПа, с абсолютной погрешностью не более 0,5 кПа	Прибор комбинированный Testo 608-H2, рег. № 53505-13 Барометр-анероид метеорологический БАММ-1, Рег. № 5738-76
п.9. Определение метрологических характеристик средства измерений	При воспроизведении величин средства поверки должны соответствовать следующим требованиям: Для силы постоянного тока от 0 до 5 мА, $\gamma = \pm 0,20$ % от 4 до 20 мА, $\gamma = \pm 0,20$ % от 0 до 20 мА, $\gamma = \pm 0,20$ % Для напряжения постоянного тока от -10 до +70 мВ, $\gamma = \pm 0,20$ % от 0 до 5 В, $\gamma = \pm 0,20$ % от 0 до 30 В, $\gamma = \pm 0,20$ % Для электрического сопротивления от 0 до 150 Ом, $\gamma = \pm 0,20$ % Для относительного сопротивления от 5 до 100 %, $\Delta = \pm 0,20$ %	1. Калибратор универсальный Н4-7, рег. № 22125-01 2. Магазины сопротивлений МСР-63, рег. № 2042-65

Примечание – Допускается использовать иные средства поверки, с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемого СИ: погрешность средств поверки, используемых для экспериментальных проверок погрешности, не должна быть более 1/3 предела контролируемого значения погрешности в условиях поверки. γ - пределы допускаемой приведенной к ДИ погрешности.

4.2 Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены. Средства измерений, применяемые в качестве эталонов единиц величин, должны быть поверены в качестве эталонов единиц величин и удовлетворять требованиям государственных поверочных схем.

5 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки ПАРК соблюдают требования безопасности, предусмотренные нормативными документами и требования безопасности, указанные в технической документации на ПАРК, применяемые средства поверки и вспомогательное оборудование.

6 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 Проверяют целостность корпусов и отсутствие видимых повреждений ПАРК.

6.1.2 Проверяют отсутствие следов коррозии и нагрева в местах подключения проводных линий.

6.2 При обнаружении несоответствий по п. 6.1 дальнейшие операции по поверке ПАРК прекращают до устранения выявленных несоответствий.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 Для проведения поверки проверяют наличие и изучают следующие документы:

- эксплуатационная документация на ПАРК;
- описание типа.

7.2 Перед началом поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- подготавливают к работе средства поверки в соответствии с эксплуатационной документацией на них;

- измеряют и заносят в протокол поверки результаты измерений температуры и влажности окружающего воздуха, атмосферного давления.

7.3 Опробование

7.3.1 Проводят проверки функционирования визуализации измеряемых модулями параметров на графическом дисплее персонального компьютера (ПК).

7.3.2 Проверяют наличие индикации об отсутствии сигнала при отключении линий связи от клемм соответствующих измерительных каналов (ИК).

7.3.3 Проводят проверки работоспособности измерительных функций ПАРК, которые совмещают с проведением экспериментальных проверок по п. 9 настоящей методики.

8 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Сравнивают идентификационные данные программного обеспечения с данными, приведёнными в описании типа.

8.2 ПАРК признают прошедшей проверку программного обеспечения, если идентификационные данные соответствуют данным, приведённым в описании типа.

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Проводят экспериментальное определение метрологических характеристик по п.9.1.1 при измерении силы постоянного электрического тока, напряжения постоянного электрического тока, электрического сопротивления, по п.9.1.2 при измерении относительного сопротивления.

9.1.1 Экспериментальное определение МХ каналов измерения силы постоянного электрического тока, напряжения постоянного электрического тока, электрического сопротивления.

- с помощью линии связи подключить к клемме поверяемого измерительного канала (ИК) эталонный прибор;

- выбирают 5 проверяемых точек $X_{ВХ.i}$. При проверке каналов измерения силы постоянного тока выбирают значения (0, 5, 10, 15 и 20 мА) для диапазона от 0 до 20 мА, (4, 8, 12, 16, 20 мА) для диапазона от 4 до 20 мА и (0,25, 1,25, 2,5, 3,75 и 5 мА) для диапазона от 0 до 5 мА. При проверке каналов измерения напряжения постоянного тока выбирают значения (1,5, 7,5, 15, 22,5 и 30 В) для диапазона от 0 до 30 В, (0,25, 1,25, 2,5, 3,75 и 5 В) для диапазона от 0 до 5 В и (-10, -6, +10, +30, +50, +70 мВ) для диапазона от -10 до +70 мВ. При проверке каналов электрического сопротивления выбирают значения (0, 37,5, 75, 112,5 и 150 Ом) для диапазона от 0 до 150 Ом.

- подают от эталонного прибора на вход ИК значение силы или напряжения постоянного тока или электрического сопротивления (в зависимости от проверяемой величины и диапазона) X_i , соответствующее проверяемой точке $X_{ВХ.i}$.

- считывают значение выходного сигнала $X_{ВЫХ.i}$ в единицах измеряемого физического параметра на мониторе ПК, делают не менее пяти отсчетов и выбирают максимальное по отклонению значение;

- для каждой проверяемой точки рассчитывают значение приведенной погрешности γ_i :

$$\gamma_i = \frac{X_{ВЫХ.i} - X_{ВХ.i}}{X_{\text{диап}}} \cdot 100\% \quad (1)$$

где $X_{\text{диап}}$ - диапазон измерения физической величины;

- заносят в протокол значения $X_{ВЫХ.i}$, $X_{ВХ.i}$, γ_i ;

- сопоставляют полученные экспериментальные данные с метрологическими характеристиками ИК. Если для каждой проверяемой точки выполняется неравенство $\gamma_i < \pm 0,20\%$, то ИК считают прошедшим поверку.

9.1.2 Экспериментальное определение МХ каналов измерения относительного сопротивления.

- с помощью линии связи подключить поочередно к клемме каждого поверяемого ИК магазины сопротивлений;

- выбирают 5 комбинаций относительных сопротивлений $R_{\text{отн.конт.}}$ в проверяемых точках R1 и R2, в соответствии с таблицей 2. Сопротивление потенциометра 2 кОм.

Таблица 2

$R_{\text{отн.конт.}}, \%$	5	25	50	75	95
R1, Ом	100	500	1000	1500	1900
R2, Ом	1900	1500	1000	500	100

- считывают значение выходного сигнала $R_{\text{отн.конт.}i}$, на мониторе ПК, делают не менее пяти отсчетов и выбирают максимальное по отклонению значение.

- для каждой проверяемой точки рассчитывают значение абсолютной погрешности Δ_i :

$$\Delta_i = R_{\text{отн.конт.}i} - R_{\text{отн.конт.}} \quad (2)$$

- заносят в протокол значения $R_{\text{отн.конт.}i}$, $R_{\text{отн.конт.}}$, Δ_i .

- сопоставляют полученные экспериментальные данные с метрологическими характеристиками ИК. Если для каждой проверяемой точки выполняется неравенство $\Delta_i < \pm 0,20\%$, то ИК считают прошедшим поверку.

10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Результаты поверки ПАРК считают положительными, если каждый ИК прошел экспериментальное определение погрешности с положительным результатом

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки оформляются в соответствии с приказом № 2510 от 31.07.2020 г. «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке». Нанесение знака поверки на корпус ПАРК не предусмотрено.

Зам. начальника отдела 201 «Отдел метрологического
обеспечения измерительных систем»
ФГБУ «ВНИИМС»



Ю.А. Шатохина

Разработал:
Инженер отдела 201 «Отдел метрологического
обеспечения измерительных систем»
ФГБУ «ВНИИМС»



А.А. Гмызин