

СОГЛАСОВАНО

И.о. директора

ФБУ «Пермский ЦСМ»



А.Л. Карташев
2024 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

СИСТЕМА ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИИ-1

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

А-1562 МП

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки применяется для поверки системы информационно-измерительной СИИ-1 (далее – Система), используемой в качестве рабочего средства измерений, и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

1.2 При реализации данной методики поверки должна обеспечиваться прослеживаемость поверяемого средства измерений к государственным первичным эталонам единиц величин согласно:

- государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Росстандарта от 22.10.2019 № 2498 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы», подтверждающей прослеживаемость к ГЭТ32-2011;

- государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Росстандарта от 20.10.2022 № 2653 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа», подтверждающей прослеживаемость к ГЭТ23-2010.

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

Таблица 1

Диапазон измерений	Пределы допускаемой приведенной ¹⁾ погрешности измерений при применении в качестве рабочего средства измерений
от 0 до 3 МПа (от 0 до 30 кгс/см ²) от 0 до 6 МПа (от 0 до 60 кгс/см ²) от 0 до 10 МПа (от 0 до 100 кгс/см ²) от 0 до 15 МПа (от 0 до 150 кгс/см ²) от 0 до 20 МПа (от 0 до 200 кгс/см ²) от 0 до 25 МПа (от 0 до 250 кгс/см ²) от 0 до 30 МПа (от 0 до 300 кгс/см ²) от 0 до 40 МПа (от 0 до 400 кгс/см ²) от 0 до 60 МПа (от 0 до 600 кгс/см ²) от 0 до 125 МПа (от 0 до 1250 кгс/см ²)	±0,6 %
от 0 до 7850 Н (от 0 до 800 кгс) от 0 до 14710 Н (от 0 до 1500 кгс) от 0 до 29420 Н (от 0 до 3000 кгс) от 0 до 58840 Н (от 0 до 6000 кгс) от 0 до 117680 Н (от 0 до 12000 кгс) от 0 до 245170 Н (от 0 до 25000 кгс)	±0,6 %
¹⁾ За нормирующее значение принимается значение диапазона измерений измерительного канала.	

1.4 Определение метрологических характеристик поверяемого средства измерений осуществляется методом непосредственного сличения результатов измерений, полученных с применением Системы, с соответствующими результатами измерений, полученными с применением эталона.

1.5 Допускается возможность проведения поверки для меньшего числа измерительных каналов на основании письменного заявления владельца средства измерений или лица, представившего средство измерений на поверку, при этом информация об объеме проведенной поверки передается в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Таблица 2

Наименование операции	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 средства измерений	9	Да	Да
4 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	Да	Да
4.1 Определение погрешности измерений измерительных каналов давления и силы	10.1	Да	Да
4.2 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10.2	Да	Да
5 Оформление результатов поверки	11	Да	Да

2.2 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций поверка прекращается.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха (15 – 25) °С;
- относительная влажность воздуха (45 – 80) %;
- атмосферное давление (84 – 106) кПа;
- напряжение питающей сети (220 ± 22) В;
- частота питающей сети (50 ± 0,4) Гц.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, допущенные в установленном порядке к выполнению данного вида работ, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию приборов, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности.

4.2 Для проведения поверки достаточно одного специалиста.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки рекомендуется применять 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. 8.1.1 Измерения условий проведения поверки	– Средство измерений температуры воздуха в диапазоне измерений от 15 °С до 25 °С с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 0,4$ °С – Средство измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 45 % до 80 % с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более ± 3 % – Средство измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 84 до 106 кПа с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 0,5$ кПа – Средство измерений напряжения питающей сети в диапазоне от 198 до 242 В с пределами допускаемой приведенной погрешности не более $\pm 0,5$ % – Средство измерений частоты питающей сети в диапазоне от 49,06 до 50,04 Гц с пределами допускаемой приведенной погрешности не более $\pm 0,5$ %	Прибор комбинированный Testo-622 от минус 10 °С до плюс 60 °С, ПГ $\pm 0,4$ °С, (10 – 95) %, ПГ ± 3 %, (300 – 1200) гПа, ПГ ± 5 гПа рег. № 53505-13 Прибор электроизмерительный цифровой (мультиметр) ИМС-Ф1, исп. ИМС-Ф1.Щ1 (40 – 400) В, ПГ $\pm 0,5$ %, (43 – 63) Гц, ПГ $\pm 0,5$ %, рег. № 49681-12
п. 10.1 Определение погрешности измерений измерительных каналов	– Рабочий эталон не ниже 3 разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Росстандарта от 20.10.2022 № 2653 в диапазоне измерений давления от 0 до 125 МПа – Рабочий эталон не ниже 2 разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Росстандарта от 22.10.2019 № 2498 в диапазоне	Манометр грузопоршневой МП, мод. МП-600, от 0,2 до 60,0 МПа (от 2 до 600 кгс/см²), КТ 0,05; ПГ $\pm 0,05$ %, рег. № 52189-12 Манометр грузопоршневой МП, мод. МП-1600, от 0,2 до 160,0 МПа (от 2 до 1600 кгс/см²), КТ 0,05; ПГ $\pm 0,05$ %, рег. № 52189-16 Динамометр электронный ДМ-МГ4, мод. ДМС-5/4-0,5МГ4, от 0,2 до 5,0 кН, ПГ $\pm 0,12$ %,

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	измерений силы от 0 до 245170 Н – Средство измерений времени в диапазоне измерений от 0 до 40 мин с классом точности не ниже второго – Вспомогательное оборудование: машина силовоспроизводящая	рег. № 49913-12 Динамометр электронный АЦД, мод. АЦД/4С-50/5И-0,5, от 5 до 50 кН, ПГ $\pm 0,12\%$, рег. № 67638-17 Динамометр электронный АЦД, мод. АЦД/4С-200/5И-0,5, от 20 до 200 кН, ПГ $\pm 0,12\%$, рег. № 67638-17 Динамометр электронный переносной АЦД/1, мод. АЦД/1С-500/5И-1, от 50 до 500 кН, ПГ $\pm 0,24\%$, рег. № 50803-12 Секундомер механический СОСпр-26-2-000, (0 – 60) с, (0 – 60) мин, КТ 2, рег. № 11519-06 Машина силовоспроизводящая гидравлическая МС-50С, Машина силовоспроизводящая гидравлическая МС-300С
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 Применяемые при поверке средства измерений должны быть утвержденного типа, поверены.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные документами «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», указаниями по безопасности, изложенными в эксплуатационной документации Системы и применяемых средств поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При внешнем осмотре проверяется:

- соответствие Системы требованиям, указанным в её описании типа и эксплуатационной документации, в том числе в части комплектности и внешнего вида;
 - наличие нанесенных на Систему сведений о её наименовании, типе, заводском номере;
 - надежность креплений всех элементов Системы;
 - отсутствие видимых механических повреждений, коррозии Системы, способных повлиять на её функционирование и метрологические характеристики;
 - целостность электрической изоляции токопроводящих кабелей.
- 7.2 При обнаружении несоответствия Системы требованиям, указанным в п. 7.1, проведение поверки прекращается.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Подготовка к поверке

8.1.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- провести измерения условий проведения поверки;
- изучить эксплуатационную документацию Системы и средств поверки;
- проверить наличие в Федеральном информационном фонде сведений о поверке средств измерений, используемых при поверке Системы;
- подготовить средства поверки к проведению измерений согласно их эксплуатационной документации;
- включить Систему не позднее чем за 40 минут до начала поверки;
- проверить соблюдение требований безопасности, указанных в разделе 6.

8.1.2 При несоблюдении каких-либо требований, указанных в п. 8.1.1, поверка прекращается.

8.2 Опробование средства измерений

8.2.1 При опробовании Системы проверяют её работоспособность путем проверки эксплуатационных свойств:

- возможность включения, выключения и функционирования в соответствии с эксплуатационной документацией;
- функционирование компьютера, загрузку операционной системы и программного обеспечения Системы (далее – ПО). Запущенное программное обеспечение не должно выдавать сообщения об ошибках.

8.2.2 При несоблюдении каких-либо требований, указанных в п. 8.2.1, поверка прекращается.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Проверить идентификационные данные программного обеспечения Системы (далее – ПО):

- на мониторе компьютера Системы выбрать пункт меню «О программе»;
- зафиксировать идентификационное наименование, номер версии и цифровой идентификатор ПО.

9.2 Сравнить идентификационные данные ПО со сведениями, указанными в описании типа Системы. Сведения должны совпадать.

9.3 При несоблюдении каких-либо требований, указанных в п. 9.1 – п. 9.2, поверка прекращается.

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

10.1 Определение погрешности измерений измерительных каналов давления и силы

10.1.1 Определение приведенной погрешности измерений измерительных каналов давления и силы производится комплектным способом.

10.1.2 Для измерительных каналов давления определение приведенной погрешности измерений осуществляется следующим образом.

10.1.2.1 Отключить поверяемый измерительный канал от линий связи с испытательным стендом.

На вход первичного измерительного преобразователя поверяемого измерительного канала с помощью манометра грузопоршневого МП задать значение давления, равное значению верхнего предела диапазона измерений поверяемого измерительного канала.

Выдержать 2 минуты, проверить целостность всех элементов измерительного канала. Снять давление и установить на «ноль» показания, отображаемые на компьютере Системы.

Модификация применяемого рабочего эталона манометра грузопоршневого МП в зависимости от диапазонов измерений измерительных каналов, указана в таблице 5.

Таблица 5

Диапазон измерений измерительных каналов давления, МПа (кгс/см ²)	Модификация применяемого рабочего эталона
от 0 до 3 (от 0 до 30) от 0 до 6 (от 0 до 60) от 0 до 10 (от 0 до 100) от 0 до 15 (от 0 до 150) от 0 до 20 (от 0 до 200) от 0 до 25 (от 0 до 250) от 0 до 30 (от 0 до 300) от 0 до 40 (от 0 до 400) от 0 до 60 (от 0 до 600)	МП-600
от 0 до 125 (от 0 до 1250)	МП-1600

10.1.2.2 На вход первичного измерительного преобразователя поверяемого измерительного канала с помощью манометра грузопоршневого МП последовательно задать не менее шести значений входного сигнала $X_{\text{зад},i}$ (i – количество задаваемых значений входного сигнала) в точках измерений, равномерно распределенных по диапазону измерений измерительного канала, включая его наименьшее и наибольшее значения, в порядке возрастания (прямой ход), а затем в порядке убывания (обратный ход) диапазона измерений.

10.1.2.3 Считать с монитора компьютера Системы значения физической величины X_i на выходе измерительного канала, соответствующие заданным значениям входных сигналов.

10.1.2.4 Рассчитать значения абсолютной погрешности измерений измерительного канала при прямом ходе $\Delta_{\text{п},i}$ (кгс/см²) и при обратном ходе $\Delta_{\text{о},i}$ (кгс/см²) в точках измерений по формулам (1) и (2).

$$\Delta_{\text{п},i} = X_{\text{п},i} - X_{\text{зад},i} \quad (1)$$

$$\Delta_{\text{о},i} = X_{\text{о},i} - X_{\text{зад},i} \quad (2)$$

где $X_{\text{п},i}$ и $X_{\text{о},i}$ – значения физической величины на выходе измерительного канала при прямом и обратном ходе соответственно, кгс/см².

За значение абсолютной погрешности измерительного канала $\Delta_{ик}$ принимается максимальное по модулю значение $\Delta_{п.і}$ и $\Delta_{о.і}$.

10.1.2.5 Рассчитать значение приведенной погрешности измерительного канала δ (%) по формуле (3).

$$\delta = \frac{\Delta_{ик}}{X_n} \cdot 100, \quad (3)$$

где X_n – нормирующее значение, равное значению диапазона измерений измерительного канала, кгс/см².

10.1.2.6 Повторить действия, указанные в п. 10.1.2.1 – п. 10.1.2.5 для всех поверяемых измерительных каналов.

10.1.3 Для измерительных каналов силы определение приведенной погрешности измерений осуществляется следующим образом.

10.1.3.1 Отключить поверяемый измерительный канал от линий связи с испытательным стендом.

На вход первичного измерительного преобразователя поверяемого измерительного канала с помощью машины силовоспроизводящей гидравлической задать значение силы, равное значению верхнего предела диапазона измерений поверяемого измерительного канала силы. Задаваемое значение силы контролировать по динамометру, установленному между силозадающим устройством машины силовоспроизводящей гидравлической и первичным измерительным преобразователем. Выдержать 2 минуты, проверить целостность всех элементов измерительного канала. Снять нагрузку и установить на «ноль» показания, отображаемые на компьютере Системы.

Применяемые рабочие эталоны и вспомогательное оборудование в зависимости от диапазонов измерений измерительных каналов силы, указаны в таблице 6.

Таблица 6

Диапазон измерений измерительных каналов силы, Н (кгс)	Тип и модификация применяемого рабочего эталона	Тип и модификация применяемого вспомогательного оборудования
от 0 до 7850 (от 0 до 800)	ДМС-5/4-0,5МГ4; АЦД/4С-50/5И-0,5	МС-50С
от 0 до 14710 (от 0 до 1500)		
от 0 до 29420 (от 0 до 3000)		
от 0 до 58840 (от 0 до 6000)	АЦД/4С-50/5И-0,5; АЦД/4С-200/5И-0,5	МС-300С
от 0 до 117680 (от 0 до 12000)		
от 0 до 245170 (от 0 до 25000)		

10.1.3.2 На вход первичного измерительного преобразователя поверяемого измерительного канала с помощью машины силовоспроизводящей последовательно задать не менее шести значений входного сигнала $X_{зад.і}$ (i – количество задаваемых значений входного сигнала) в точках измерений, равномерно распределенных по диапазону измерений измерительного канала, включая его наименьшее и наибольшее значения, в порядке возрастания (прямой ход), а затем в порядке убывания (обратный ход) диапазона измерений. Задаваемое значение силы контролировать по динамометру.

10.1.3.3 Считать с монитора компьютера Системы значения физической величины X_i на выходе измерительного канала, соответствующие заданным значениям входных сигналов.

10.1.3.4 Рассчитать значения абсолютной погрешности измерений измерительного канала при прямом ходе $\Delta_{і.п}$ (кгс) и при обратном ходе $\Delta_{і.о}$ (кгс) в точках измерений по формулам (4) и (5).

$$\Delta_{п.і} = X_{п.і} - X_{зад.і} , \quad (4)$$

$$\Delta_{о.і} = X_{о.і} - X_{зад.і} , \quad (5)$$

где $X_{п.і}$ и $X_{о.і}$ – значения физической величины на выходе измерительного канала при прямом и обратном ходе соответственно, кгс.

За значение абсолютной погрешности измерительного канала $\Delta_{ик}$ принимается максимальное по модулю значение $\Delta_{п.і}$ и $\Delta_{о.і}$.

10.1.3.5 Рассчитать значение приведенной погрешности измерительного канала δ (%) по формуле (6).

$$\delta = \frac{\Delta_{ик}}{X_n} \cdot 100 , \quad (6)$$

где X_n – нормирующее значение, равное значению диапазона измерений измерительного канала, кгс.

10.1.3.6 Повторить действия, указанные в п. 10.1.3.1 – п. 10.1.3.5 для всех поверяемых измерительных каналов.

10.2 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.2.1 Система считается соответствующей метрологическим требованиям, если в результате обработки результатов измерений, полученных при определении метрологических характеристик, выполненной в соответствии с п. 10.1 настоящей методики поверки, выявлено, что метрологические характеристики Системы удовлетворяют метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа Системы и приведенным в таблице 1 настоящей методики поверки.

10.2.2 Результаты поверки Системы считаются положительными, если результаты всех операций поверки соответствуют требованиям, указанным в настоящей методике поверки, а также в случае выполнения условия, указанного в п. 10.2.1. В противном случае Система считается прошедшей поверку с отрицательным результатом.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Сведения о результатах поверки Системы передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений лицом, проводившим поверку, в сроки, установленные действующими нормативными документами в области обеспечения единства измерений РФ.

11.2 В случае положительных результатов поверки по письменному заявлению лица, представившего Систему на поверку, знак поверки наносится в паспорт Системы и (или) на свидетельство о поверке, оформленное в соответствии с требованиями к содержанию свидетельства о поверке, утверждаемыми действующими нормативными документами в области обеспечения единства измерений РФ.

В паспорт Системы также вносится запись о проведенной поверке и указывается дата поверки. Запись заверяется подписью поверителя с её расшифровкой (фамилия и инициалы).

11.3 При проведении поверки Системы в сокращенном объеме результаты поверки оформляются протоколом произвольной формы с указанием результатов поверки по каждому разделу настоящей методики поверки и их оценки в соответствии с указанными требованиями. Информация об объеме проведенной поверки передается в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.4 В случае отрицательных результатов поверки выдаётся извещение о непригодности к применению Системы по форме, указанной в действующих нормативных документах в области обеспечения единства измерений РФ.