

СОГЛАСОВАНО
Главный метролог
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



В.А. Лапшинов

М.П. «23» апреля 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Измерители ИСП-1

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-701-2025

г. Чехов
2025 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на измерители ИСП-1 (далее – измерители), применяемых в качестве рабочих средств измерений и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

1.2 Поверка измерителей в соответствии с настоящей методикой поверки обеспечивает:

– передачу единицы силы методом прямых измерений от рабочих эталонов 3-го разряда в соответствии с документом «Государственная поверочная схема для средств измерений силы», утвержденным приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2498 от 22 октября 2019 года, что обеспечивает прослеживаемость к гэт32-2011 «Государственный первичный эталон единицы силы»;

– передачу единицы длины – метра методом прямых измерений от рабочих эталонов 4-го разряда в соответствии с частью 3 Государственной поверочной схемы, утвержденной приказом Росстандарта №2840 от 29.12.2018 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм», что обеспечивает прослеживаемость к гэт2-2021 «Государственный первичный эталон единицы длины – метра».

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

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений силы, кН: - для модификаций ИСП-1.1 и ИСП-1.2 - для модификации ИСП-1.3	от 0,7 до 100 от 6 до 300
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений силы, %	$\pm 1,0$
Диапазон измерений перемещений, мм: - для модификации ИСП-1.1 - для модификации ИСП-1.2 - для модификации ИСП-1.3	от 0 до 12 от 0 до 25 от 0 до 50
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений перемещения, мм	$\pm 0,01$

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки средства измерений (далее – поверка) выполнить операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
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 средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	Да	Да

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Определение основной относительной погрешности измерений силы	10.1	Да	Да
Определение основной абсолютной погрешности измерений перемещений	10.2	Да	Да

2.2 На основании письменного заявления владельца средства измерений, оформленного в произвольной форме, допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов: измерений силы по п. 10.1, измерений перемещений по п. 10.2, в том числе по сокращенному количеству датчиков перемещений, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия измерений:

- температура окружающего воздуха, °С от плюс 15 до плюс 25
- относительная влажность воздуха, %, не более 95

Примечание: условия измерений дополнительно должны учитывать требования эксплуатационных документов на средства поверки.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы и настоящую методику поверки на измерители, имеющие достаточные знания и опыт работы с ними, имеющие квалификацию поверителя в установленном порядке и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

4.2 Для проведения поверки достаточно одного специалиста

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны применяться средства, соответствующие требованиям Таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Операция поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
п.8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средство измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 до 25 °С, с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,3$ °С Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне до 90 % с относительной погрешностью не более ± 2 %	Измеритель температуры и относительной влажности воздуха ИВТМ-7М-Д, рег. № 71394-18
п. 10.1 Определение основной относительной погрешности измерений силы	Рабочие эталоны не ниже 3-го разряда в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений силы, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «22» октября 2019 г. № 2498 Средства измерений интервалов времени: диапазон измерений от 0 до 3600 с, ПГ $\pm 0,6$ с в интервале до 600 с.	Машины силовоспроизводящие гидравлические МС, рег. № 86729-22 Секундомер механический СОСпр, рег. № 11519-11

Операция поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
п. 10.2 Определение основной абсолютной погрешности измерений перемещений	Рабочие эталоны не ниже 4-го разряда по части 3 государственной поверочной схемы для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утв. приказом Росстандарта №2840 от 29.12.2018, меры длины концевые плоскопараллельные. Диапазон измерений от 0 до 50 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности не более ± 4 мкм	Меры длины концевые плоскопараллельные, рег. № 74059-19;
	Вспомогательное оборудование: Стойка для измерительной головки С-III	Стойка для измерительной головки С-III
<i>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 (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 Все операции поверки, предусмотренные настоящей методикой поверки, экологически безопасны. При их выполнении проведение специальных защитных мероприятий по охране окружающей среды не требуется.

6.2 При проведении поверки соблюдать требования безопасности, определяемые:

- правилами безопасности труда и пожарной безопасности, действующими на месте проведения поверки;
- правилами безопасности при эксплуатации используемых средств поверки и поверяемого измерителя, приведенными в их эксплуатационной документации.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При внешнем осмотре проверить:

- соответствия внешнего вида средства измерений описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- наличие маркировки (товарный знак или наименование предприятия-изготовителя, модификация измерителя, заводской номер измерителя, знак утверждения типа средства измерений, год выпуска);
- комплектность измерителя должна соответствовать эксплуатационной и технической документации;
- отсутствие повреждений, влияющих на работоспособность.

7.2 Результат поверки по данному пункту настоящей методики поверки считают положительным, если выполнены все установленные требования. Если перечисленные требования не выполняются, измеритель признают непригодным к применению и дальнейшие операции поверки не производят.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед проведением поверки измеритель и средства поверки выдержать не менее одного часа в условиях окружающей среды, согласно раздела 3 настоящего документа.

8.2 Подготовить к работе измеритель и средства поверки согласно их эксплуатационной документации.

8.3 Включить измеритель согласно руководству по эксплуатации и проверить на экране планшетного компьютера (или другого устройства) отображение заводских номеров преобразователя сигналов, датчика силы и датчиков линейных перемещений, входящих в состав измерителя.

8.4 Измеритель считается прошедшим поверку данному пункту настоящей методики, если на экране планшета отобразились заводские номера датчиков.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Проверка идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) проводится в следующем порядке:

- Включить измеритель и подключить его к планшетному компьютеру или другому устройству, согласно руководству по эксплуатации.
- Запустить программу.
- В главном меню выбрать пункт «Прибор».
- В открывшемся окне будет отображаться номер версии ПО
- Результат считать положительным, если номер версии ПО соответствуют, указанному в таблице 4.

Таблица 4 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение для модификаций		
	ИСП-1.1	ИСП-1.2	ИСП-1.3
Идентификационное наименование ПО	ИСП-1.1	ИСП-1.2	ИСП-1.3
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2024-07-29		

Если перечисленные требования не выполняются, измеритель признают непригодным к применению и дальнейшие операции поверки не производят.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Определение основной относительной погрешности измерений силы

10.1.1 Установить датчик силы в рабочей зоне на сжатие машины силовоспроизводящей согласно руководству по эксплуатации машину.

10.1.2 Нагрузить датчик силы три раза силой, равной значению верхнего предела измерений датчика силы или наибольшей предельной нагрузке, создаваемой машиной силовоспроизводящей, если последняя меньше верхнего предела измерений датчика силы.

10.1.3 После разгрузки отсчетные устройства датчика силы и машины силовоспроизводящей обнулить.

10.1.4 Провести три ряда нагружений (прямым и обратным ходом), содержащих не менее пяти ступеней, равномерно распределенных в диапазоне измерений силы, включая нижний и верхний пределы измерений силы.

10.1.5 После каждого ряда нагружения при полном разгрузении датчика силы, снять показания после 30 секунд выдержки.

10.1.6 После снятия показаний по п. 10.1.5, показания машины силовоспроизводящей и датчика силы необходимо обнулять.

10.1.7 На каждой ступени произвести отсчёт по показаниям датчика силы (F_i) при достижении требуемых показаний машины силовоспроизводящей (F_d).

10.1.8 При невозможности произвести проверку по всему диапазону измерений датчика силы с помощью одной эталонной машины силовоспроизводящей, следует использовать другие эталонные машины силовоспроизводящие, диапазон измерений силы которых обеспечит проверку датчика силы по всему диапазону измерений датчика силы.

10.1.9 Основную относительную погрешность измерений силы определить по формуле (1):

$$\delta_{Fij} = \frac{F_{ij} - F_{di}}{F_{di}} \cdot 100 \quad (1)$$

где δ_{Fij} – основная относительная погрешность измерений силы на i -ой ступени при j -ом ряде нагружения, %;

F_{ij} – значение измерений силы по показаниям датчика силы на i -ой ступени при j -ом ряде нагружения, кН;

F_{di} – действительное значение силы (показания машины силовоспроизводящей) на i -ой ступени, кН.

10.1.10 Измеритель считается прошедшим поверку данному пункту настоящей методики, если значения основной относительной погрешности измерений силы не выходят за пределы $\pm 1,0\%$.

10.2 Определение основной абсолютной погрешности измерений перемещений

Определение основной абсолютной погрешности измерений перемещений проводится для каждого датчика линейных перемещений, входящего в состав измерителя.

10.2.1 Установить и закрепить в кронштейне стойки датчик линейных перемещений таким образом, чтобы измерительный шток касался базовой поверхности стойки и измеренные значения перемещений были в начале диапазона измерений (от 0,1 до 0,5 мм).

10.2.2 Обнулить показания датчика линейных перемещений.

10.2.3 Устанавливая концевые меры, провести ряд измерений в точках:

- 1, 3, 5, 8, 10, 12 мм для измерителей ИСП-1.1;
- 1, 5, 10, 15, 20, 25 мм для измерителей ИСП-1.2;
- 1, 10, 20, 30, 40, 50 мм для измерителей ИСП-1.3.

10.2.4 Рассчитать основную абсолютную погрешность измерений перемещений по формуле (2):

$$\Delta_i = L_{измi} - L_{этi} \quad (2)$$

где, $L_{измi}$ – перемещение, измеренное измерителем в i -ой точке, мм;

$L_{этi}$ – номинальное значение эталонной меры в i -ой точке, мм.

10.2.5 Измеритель считается прошедшим поверку данному пункту настоящей методики, если значения основной абсолютной погрешностей измерений перемещений не выходят за пределы: $\pm 0,01$ мм.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки заносятся в протокол поверки. Форма протокола произвольная.

11.2 Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с действующим законодательством.

11.3 При положительных результатах поверки, по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего средство измерения на поверку, выдается свидетельство о поверке установленной формы в соответствии с действующим законодательством.

11.4 При отрицательных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдать извещение о непригодности к применению средства измерений, оформленное в соответствии с действующим законодательством, и протокол поверки.

Ведущий инженер по метрологии ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

Е.В. Исаев