

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
ФБУ «Пензенский ЦСМ»



Ю. Г. Тюрина

10 июля 2024 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

СИСТЕМЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ УПОР-1

Методика поверки

МП 643-2024

г. Пенза
2024

Общие положения

Настоящая методика поверки устанавливает методы и средства проведения первичной и периодической поверки систем измерительных УПОР-1 (далее – система), предназначенных для измерений силы сжатия и линейного перемещения.

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

Таблица 1 – Метрологические требования

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений силы сжатия, кН	от 0,5 до 80
Диапазон измерений линейного перемещения, мм	от 30 до 70
Пределы допускаемой основной приведённой погрешности измерений силы сжатия, %	± 1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейного перемещения, мм	$\pm 0,1$
Примечания: 1 Системы при измерении линейных перемещений имеют условный ноль. 2 Нормирующим значением для приведённой погрешности является верхний предел измерений.	

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечиваются:

– передача единицы силы в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 22 октября 2019 г. № 2498, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ32-2011;

– передача единицы длины в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному специальному эталону ГЭТ2-2021.

При определении метрологических характеристик поверяемой системы используется метод прямых измерений поверяемой системой значений измеряемых величин, воспроизводимых средствами поверки.

Поверка системы в сокращенном объеме невозможна.

Возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов системы отсутствует.

1 Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	да	да	5
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	–	–	6
Контроль условий поверки	да	да	6.1
Подготовка к поверке	да	да	6.2
Опробование	да	да	6.3
Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	7

Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	—	—	8
Определение основной приведенной погрешности измерений силы сжатия	да	да	8.1
Определение абсолютной погрешности измерений линейного перемещения	да	да	8.2
Оформление результатов поверки	да	да	9

2 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от 15 до 25;
- относительная влажность воздуха, % до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106.

3 Метрологические и технические требования к средствам поверки

3.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Основные средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Раздел 8	Рабочие эталоны единицы силы 2 разряда в диапазоне измерений от 0,5 до 80 кН по ГПС, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 октября 2019 г. № 2498.	Динамометр электронный переносной АЦДС-100/5И-0,5 (Рег. № 49465-12 в ФИФ ОЕИ)
	Рабочие эталоны единицы длины 4 разряда в диапазоне измерений от 30 до 70 мм по ГПС, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2840.	Меры длины концевые плоскопараллельные (набор № 3) (рег. № 17726-98 в ФИФ ОЕИ)

Таблица 4 – Вспомогательные средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Пункт 6.1	<p>Диапазон измерений атмосферного давления от 70 до 110 кПа (от 700 до 1100 гПа), пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений атмосферного давления $\pm 0,25$ кПа ($\pm 2,5$ гПа).</p> <p>Диапазон измерений температуры от 0 до +60 °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры $\pm 0,3$ °С.</p> <p>Диапазон измерений относительной влажности от 0 до 90 %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений относительной влажности ± 2 %.</p>	<p>Термогигрометр ИВА-6Н-Д (Рег. № 46434-11 в ФИФ ОЕИ)</p>
	—	Стойка

3.2 Допускается применение средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемой системе.

3.3 Средства поверки должны соответствовать требованиям пунктов 14-16 Приказа Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510.

4 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, установленные действующими «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», требования разделов «Указания мер безопасности», приведённых в эксплуатационной документации применяемых средств поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, имеющие II квалификационную группу по электробезопасности в электроустановках до 1000 В.

4.3 Лица, выполняющие измерения, должны быть ознакомлены со всеми действующими инструкциями и правилами по безопасному выполнению работ и требованиями, указанными в эксплуатационных документах на комплексы и средства поверки.

4.4 Средства поверки, имеющие заземляющую клемму, должны быть заземлены в соответствии с требованиями действующих «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

4.5 Клеммы защитного заземления средств поверки необходимо присоединять заземляющим проводником к контуру защитного заземления раньше других присоединений и отсоединять в последнюю очередь.

5 Внешний осмотр средства измерений

5.1 При внешнем осмотре должны быть установлены:

- соответствие внешнего вида системы приведенному в описании типа;
- отсутствие механических повреждений, влияющих на метрологические характеристики системы и на её функционирование в целом;
- наличие неповрежденных оттисков клейм и пломб;
- соответствие комплектности системы эксплуатационной документации и описанию типа.

5.2 Результаты внешнего осмотра считаются положительными, если при проверке подтверждается их соответствие требованиям 5.1.

5.3 При отрицательных результатах внешнего осмотра дальнейшие операции поверки не проводятся.

6 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

6.1 Контроль условий поверки

6.1.1 Контроль условий поверки проводить средствами поверки, приведёнными в таблице 2.

6.1.2 Результаты контроля условий поверки считаются положительными, если подтверждается их соответствие требованиям раздела 2.

6.1.3 При отрицательных результатах контроля условий поверки дальнейшие операции поверки не проводятся до достижения условиями поверки требуемых значений.

6.2 Подготовка к поверке

Должны быть выполнены следующие действия:

– подготовить к работе средства поверки согласно их эксплуатационной документации;

– подготовить к работе систему в соответствии с руководством по эксплуатации на неё;

6.3 Опробование средства измерений

6.3.1 При опробовании должна быть установлена возможность функционирования системы согласно руководству по эксплуатации на неё.

6.3.2 Результаты опробования считаются положительными, если система после включения функционирует согласно руководству по эксплуатации на неё.

7 Проверка программного обеспечения средства измерений

7.1 Проверить идентификационные данные метрологически значимого программного обеспечения (далее – ПО) согласно документу ГРН.421457.001РЭ «Система измерительная УПОР-1. Руководство по эксплуатации»

7.2 Результаты проверки считаются положительными, если идентификационные данные метрологически значимого ПО соответствуют приведенным в описании типа.

8 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

8.1 Определение основной приведённой погрешности измерений силы сжатия

8.1.1 Поверка проводится не менее, чем в 5 точках, приблизительно равномерно распределённых по диапазону измерений.

8.1.2 Сила сжатия задаётся, например, с помощью пресса, а измеряется с помощью динамометра электронного.

8.1.3 Приведённая погрешность в каждой точке рассчитывается по формуле:

$$\gamma_F = ((F_{\text{изм}} - F_{\text{эт}})/F_K) \cdot 100 \%,$$

где $F_{\text{изм}}$ – результат измерений системы, кН;

$F_{\text{эт}}$ – заданное значение силы, кН;

F_K – верхнее значение диапазона измерений, кН

8.1.4 Результаты поверки системы считаются положительными, если в каждой поверяемой точке рассчитанная погрешность не превышает $\pm 1 \%$.

8.2 Определение абсолютной погрешности измерений линейного перемещения

8.2.1 Закрепить датчик линейного перемещения в стойке таким образом, чтобы торцевой конец его рабочего штока упирался в базовую поверхность, в роли которой может выступать, например, концевая мера длины с номинальным значением 40-100 мм, расположенная горизонтально.

8.2.2 Затем, меняя положение датчика в стойке, отрегулировать верхний предел диапазона показаний линейного перемещения «100 мм» таким образом, чтобы в этой точке

наблюдалась смена показаний системы с «99,99» на «100,00». Верхний предел диапазона показаний наблюдается при выдвинутом штоке датчика.

8.2.3 Поверка проводится в точках 30; 40; 50; 60; 70 мм.

8.2.4 Задавая с помощью концевых мер длины значение линейного перемещения в выбранных точках, записать показания системы в каждой точке.

Номинальное значение концевой меры длины в каждой точке определяется по формуле:

$$L_{\text{эт}} = 100 - L_i,$$

где L_i – значение линейного перемещения выбранной точки, мм.

8.2.5 Рассчитать абсолютную погрешность в каждой точке по формуле:

$$\Delta L = L_{\text{изм}} + L_{\text{эт}} - 100,$$

где $L_{\text{изм}}$ – результат измерений системы, мм.

8.2.6 Результаты поверки системы считаются положительными, если в каждой проверяемой точке рассчитанная погрешность не превышает $\pm 0,1$ мм.

9 Оформление результатов поверки

9.1 Сведения о результатах поверки должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с указаниями части 3 статьи 20 Федерального закона от 26.06.2008 № 102-ФЗ аккредитованным на поверку лицом, проводившим поверку, в сроки, установленные Приказом Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510.

9.2 По заявлению владельца системы или лица, представившего систему на поверку, в случае положительных результатов поверки выдается свидетельство о поверке, оформленное в соответствии с Приказом Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510. При этом знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

9.3 По заявлению владельца системы или лица, представившего систему на поверку, в случае отрицательных результатов поверки выдается извещение о непригодности к применению, по форме и содержанию удовлетворяющее требованиям Приказа Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510, с указанием причин непригодности.

9.4 По заявлению владельца системы или лица, представившего систему на поверку, оформляют протокол поверки по форме, принятой в организации, проводившей поверку.