



Госкорпорация «Роскосмос»
Акционерное общество
«Опытное конструкторское бюро «Факел»
(АО «ОКБ «Факел»)

СОГЛАСОВАНО

**Зам директора по качеству продукции
АО «ОКБ «Факел»**



П.Н. Кошкин

1.08.2022.

**Государственная система обеспечения единства измерений.
Система измерения усилия ОИ4.КВУ – 120-2005.8100.00**

Методика поверки

МП 001-308-2022

г. Калининград
2022 г.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящий документ МП 001-308-2022 «ГСИ. Система измерения усилия ОИ4.КВУ – 120-2005.8100.00. Методика поверки» (далее – методика поверки, МП) распространяется на Систему измерения усилия ОИ4.КВУ – 120-2005.8100.00 (далее – средства измерений; СИ), изготовленную АО «ОКБ «Факел», г. Калининград обл., Московский проспект, 181.

Настоящий документ устанавливает методику первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками – 1 год.

При проведении поверки должна быть обеспечена прослеживаемость поверяемого средства измерений к ГЭТ 3-2020 «Государственный первичный эталон единицы массы».

Для обеспечения реализации методики поверки при определении метрологических характеристик СИ применяются метод косвенных измерений.

Возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средств измерений для меньшего числа измеряемых величин не предусмотрена для данных СИ. Предусмотрена возможность проведения поверки данных СИ на меньшем числе поддиапазонов измерений.

При пользовании настоящей МП целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящей МП 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 Перечень операций поверки

1.1 При поверке проводятся операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень операций поверки СИ

Наименование операции	№ пункта МП	Выполнение 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			
Проверка предела измерения усилия	9.1	Да	Да
Поверка весовой градуировочной характеристики	9.2	Да	Да
Подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям	10	Да	Да

2 Требования к условиям поверки

2.1 Условия окружающей среды.

2.1.1 Все операции поверки проводят в рабочих условиях, соответствующих условиям эксплуатации поверяемого СИ и транспортного средства (погрузчика), на котором оно установлено, в том числе диапазону рабочих температур.

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- относительная влажность воздуха до 80 %;
 - атмосферное давление (100 ± 4) кПа (750 ± 30) мм рт. ст.;
- температура окружающего воздуха от + 15 °С до + 25 °С.

3 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

Сотрудники, проводящие поверку, должны иметь высшее или техническое образование и опыт работы в соответствующей области измерений, должны изучить правила работы с СИУ и обладать соответствующей квалификацией для работы со средствами поверки и вспомогательным оборудованием.

4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

Применяемые при поверке эталоны и/или средства измерений должны быть аттестованы и/или поверены и иметь действующие свидетельства об аттестации и/или свидетельства о поверке. Вспомогательное оборудование должно быть исправным и обеспечивать безопасное выполнение поверки.

Таблица 2

Наименование	Метрологические и технические требования
Рабочие эталоны единицы массы 3-го разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений массы, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 07 июля 2022 № 1622 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы»	Набор гирь (1 — 500) г класса точности F ₂ по ГОСТ OIML R 111-1-2009, расширенная неопределенность ±U для гири массой 1 г – 0,01 мг, расширенная неопределенность ±U для гири массы 500 г – 0,18 мг. Набор гирь (10 – 500) мг класса точности F ₂ по ГОСТ OIML R 111-1-2009, расширенная неопределенность ±U для гири массой 10 мг – 0,005 мг, расширенная неопределенность ±U для гири массы 500 мг – 0,035 мг
Рабочие эталоны 3-го разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений избыточного давления, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 октября 2022 г. N 2653 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»	Преобразователь давления эталонный ПДЭ - 010, мод. ПДЭ-010-ДИ-160-А, регистрационный № 33587-06, пределы допускаемой погрешности ± 0,2 %.

Допускается применение аналогичных средств поверки, приведенных и не приведенных в таблице 2 и обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого СИ с требуемой точностью, а также не уступающих по своим техническим и метрологическим характеристикам средствам поверки, указанным в таблице 2.

5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки соблюдают требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на СИУ, а также на используемое средства поверки и вспомогательное оборудование.

6 Внешний осмотр СИ

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие СИУ следующим требованиям:

- состав СИУ ОИ4.КВУ-120.2005.8100.00 должен соответствовать разделу КОМПЛЕКТНОСТЬ формуляра ОИ4.КВУ-120.2005.8100.00ФО и разделу 1.3 СОСТАВ данного документа;

- наличие знака утверждения типа в месте, указанном в описании типа;
- отсутствие видимых повреждений;
- наличие и сохранность всех надписей маркировки.

Результаты внешнего осмотра признают положительными, если внешний вид соответствует руководству по эксплуатации.

7 Подготовка к поверке и опробование СИ

Опробование проводится после времени самопрогрева, равного 30 минутам после включения измерительных приборов, усилителя ОИ4.КВУ-120-2005.8191.00 и пульта управления ОИ4.КВУ-120-2005.8190.00.

8 Проверка программного обеспечения СИ

Проверку соответствия программного обеспечения (ПО) произвести путём идентификации метрологически значимой части встроенного ПО и данных отображаемых на экране РМТ 59 при загрузке и при входе в «Главное меню».

Значение идентификационных данных должно совпадать с данными таблицы 3.

Таблица 3

Идентификационные данные	Значение
Наименование программного обеспечения	ПО «PMT_config»
Идентификационное наименование ПО	Ver.4.9.006(*)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	9.006(*)
Примечание: (*) и более поздние версии	

Если идентификационные данные не удовлетворяют данным приведённым в таблице 3, поверка прекращается, а результаты поверки считаются отрицательными.

9 Определение метрологических характеристик СИ

9.1 Проверка предела измерения усилия

9.1.1 Привязать нитку ГОСТ 6309-93, длиной 520 мм к прицелу.

9.1.2 Привязать к нити гири суммарной массой, соответствующей наибольшему значению диапазона измерений.

9.1.3 Перебросить нить с гирями через тарировочное устройство таким образом, чтобы нить не касалась буртиков колеса и была направлена перпендикулярно оси коромысла

Показания регистрирующего прибора СИУ должны соответствовать характеристике $U_{рег} = f(F_{кал})$ с точностью, не превышающей величину значений:

- приведённой погрешности измерений СИУ $\pm 2,5\%$ от 10 гс для поддиапазона измерений св. 0 до 10 гс включительно;
- относительной погрешности $\pm 1,5\%$ от измеренного значения для поддиапазона св. 10 до 40 гс включительно и для поддиапазона св. 40 до 100 гс включительно.

Показания регистрирующего прибора мультиметра AGILENT СИУ должны соответствовать характеристике $U_{рег} = f(F_{кал})$ с точностью, не превышающей величину значений приведённой погрешности измерений СИУ $\pm 16\%$ для поддиапазонов измерений:

- от минус 0,150 до 0,150 гс от 0,30 гс;
- от минус 0,700 до 0,700 гс от 1,40 гс;
- от минус 1,80 до 1,80 гс от 3,60 гс.

В случае отклонения на величину, превышающую погрешность измерений производится ремонт СИУ.

9.2 Поверка весовой градуировочной характеристики.

9.2.1 Исследуемая градуировочная характеристика проверяется в точках:

- 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 гс для поддиапазона измерений от 0 до 10 гс включительно;
- 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40 гс для поддиапазона измерений от 10 до 40 гс включительно;
- 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 гс для поддиапазона измерений от 40 до 100 гс включительно.

Значение силы, действующей на СИУ для каждой точки характеристики, задаётся гирями весом, эквивалентным значению силы для выбранной точки характеристики.

Исследуемая градуировочная характеристика проверяется в точках:

- минус 0,150, минус 0,100, минус 0,050, 0, 0,050; 0,100; 0,150 гс для поддиапазона измерений от минус 0,150 до 0,150 гс;
- минус 0,700, минус 0,600, минус 0,500, минус 0,400, минус 0,300, минус 0,200, минус 0,100; 0; 0,100; 0,200; 0,300; 0,400; 0,500; 0,600; 0,700 гс для поддиапазона измерений от минус 0,700 до 0,700 гс;
- минус 1,800, минус 1,500, минус 1,200, минус 1,000, минус 0,700, минус 0,500, минус 0,200; 0; 0,200; 0,500; 0,700; 1,000; 1,200; 1,500; 1,800 гс для поддиапазона измерений от минус 1,800 до 1,800 гс.

Для проверки отрицательной области градуировочной характеристики направление действия силы F_i должно быть изменено на 180° относительно направление действия силы при проверке положительной области градуировочной характеристики. При этом тарировочное устройство должно быть установлено симметрично оси коромысла по отношению к его положению при проверке положительной области градуировочной характеристики. Направление нити с гирей, проходящей от прицела через тарировочное устройство – перпендикулярно оси коромысла.

9.2.2 Включите PMT 59 и мультиметр AGILENT, установите ноль СИУ. Зафиксируйте ноль СИУ.

9.2.3 Нагрузите СИУ минимальной нагрузкой требуемого измеряемого поддиапазона (1 гс для поддиапазона измерений св. 0 до 10 гс включительно; 10 гс для поддиапазона измерений св. 10 до 40 гс включительно; 40 гс для поддиапазона измерений св. 40 до 100 гс; 0,050 гс для поддиапазона измерений от минус 0,150 до 0,150 гс; 0,100 гс для поддиапазона измерений от минус 0,700 до 0,700 гс и 0,200 гс для поддиапазона измерений от минус 1,800 до 1,800 гс). Выдержите нагружение до достижения установившегося значения показаний регистрирующего прибора СИУ. Зафиксируйте эти показания.

9.2.4 По методике пункта 9.2.3 проверить исследуемую характеристику в каждой из оставшихся точек поддиапазона измерений при увеличении нагрузки.

9.2.5 В соответствии с п.п. 9.2.3...9.2.4 поверить весовую характеристику при уменьшении нагрузки от значения предела до «нуля».

9.2.6 Значения абсолютной погрешности для каждой точки характеристики определяют, как разности между показаниями СИУ и расчетным значением силы в зависимости от приложенного значения заданной массы груза и ускорения свободного падения в месте установки СИУ.

Расчётное значение силы определяется по формуле:

$$F = m \times g,$$

где F – сила, Н; $1Н = 101,9716$ гс

m – масса гири, кг

$g = 9,8066$ – ускорение свободного падения, $м/с^2$

Приведённая погрешность рассчитывается как, отношение абсолютной погрешности к величине максимального значения (10 гс) поверяемого поддиапазона измерений св. 0 до 10 гс включительно. Относительная погрешность рассчитывается как, отношение абсолютной погрешности к результату измерений (измеренному значению) в каждой точке поддиапазона для поддиапазона измерений св. 10 до 40 гс включительно и св. 40 до 100 гс включительно.

Приведённая погрешность рассчитывается, как отношение абсолютной погрешности к разности между верхним и нижним пределами поддиапазона измерений для поддиапазонов измерений от минус 0,150 до 0,150 гс; от минус 0,700 до 0,700 гс и от минус 1,800 до 1,800 гс.

10 Подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям

Система измерений усилия соответствует метрологическим требованиям, установленным в руководстве по эксплуатации, если полученные значения погрешностей в каждой точке не должны превышать пределов допускаемой приведённой погрешности:

- ± 2,5 % от 10 гс для поддиапазона измерений от 0 до 10 гс включительно;
- ± 16 % от 0,30 гс для поддиапазона измерений от минус 0,150 до 0,150 гс;
- ± 16 % от 1,40 гс для поддиапазона измерений от минус 0,700 до 0,700 гс;
- ± 16 % от 3,60 гс для поддиапазона измерений от минус 1,800 до 1,800 гс

допускаемой относительной погрешности:

± 1,5 % от измеренного значения для поддиапазонов измерений от 10 до 40 гс включительно и от 40 до 100 гс включительно.

Методикой поверки предусмотрена возможность проведения поверки только в одном поддиапазоне измерений данного СИ.

11 Оформление результатов поверки


11.1 Результаты измерений, полученные при поверке, заносятся в протокол произвольной формы. Кроме того, результаты поверки должны оформляться записью в формуляре СИУ.

11.2 Сведения о результатах поверки СИ передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.3 Свидетельство о поверке (при положительных результатах поверки) или извещение о непригодности к применению (при отрицательных результатах поверки) могут выдаваться по письменному заявлению владельца СИ или лица, представившего его на поверку. Свидетельство о поверке или извещение о непригодности к применению СИ оформляются в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами.

11.4 При положительных результатах первичной поверки при вводе в эксплуатацию или после ремонта СИ, а также для необходимых случаев при проведении периодической поверки, должно быть выполнено пломбирование СИ от несанкционированного доступа согласно схем пломбировки, представленным в описании типа СИ.

Начальник ИЛ СИ ОКБ «Факел»

 К. В. Гуськов