



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

СОГЛАСОВАНО

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



П.Н. Кошкин

4 » 06 2024 г.

**Государственная система обеспечения единства измерений.
Система измерения усилий ОИ4.КВУ-165-2015.8100.00**

Методика поверки

МП ОИ4.КВУ-165-2015.8100.00

г. Калининград
2024 г.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящий документ МП ОИ4.КВУ-165-2015.8100.00 «ГСИ. Система измерения усилий ОИ4.КВУ-165-2015.8100.00. Методика поверки» (далее – методика поверки, МП) распространяется на Систему измерения усилий ОИ4.КВУ-165-2015.8100.00 (далее – средства измерений; СИ), изготовленную АО «ОКБ «Факел», г. Калининград обл., Московский проспект, 181.

Настоящий документ устанавливает методику первичной и периодической поверки.

При проведении поверки обеспечивается прослеживаемость поверяемого средства измерений к государственному первичному эталону массы путем использования средств поверки, предусмотренных Государственной поверочной схемой для средств измерений массы по приказу Росстандарта от 04 июля 2022 № 1622 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы».

В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в описании типа СИ.

Допускается проведение поверки СИ на меньшем числе диапазонов и 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 | 9 | Да | Да |
| Подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям | 10 | Да | Да |

2 Требования к условиям поверки

2.1 Условия окружающей среды.

2.1.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- относительная влажность воздуха не более 85 %;
 - атмосферное давление от 86 до 106 кПа;
- температура окружающего воздуха от + 15 °С до + 25 °С.

3 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К работе по поверке системы измерения усилий допускаются специалисты:

– соответствующие требованиям документов по качеству юридического лица или индивидуального предпринимателя, проводящего поверку, и допущенные к выполнению поверки;

– изучившие эксплуатационную документацию, описание типа и настоящую методику поверки СИ.

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

| Операции поверки, требующие применение средств поверки | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки | Перечень рекомендуемых средств поверки |
|--|--|--|
| Требования к условиям проведения поверки | Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от 0 до +50 °С, пределы допускаемой погрешности $\pm 0,5$ °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 10 % до 95 % пределы допускаемой погрешности ± 3 %; Абсолютное давление от 300 до 1200 гПа, пределы допускаемой погрешности ± 5 %. | Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13 |
| Определение метрологических характеристик средства измерений | Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от 0 до +50 °С, пределы допускаемой погрешности $\pm 0,5$ °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 10 % до 95 % пределы допускаемой погрешности ± 3 %; Абсолютное давление от 300 до 1200 гПа, пределы допускаемой погрешности ± 5 %. | Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13 |
| | Рабочие эталоны единицы массы 3-го разряда по приказу Росстандарта от 04.07.2022 № 1622 | Гири общего назначения 3-го класса Г-3 (1 г – 500 г) F2, рег. № 16032-97, гири общего назначения 3-го класса МГ-3 (10 мг – 500 мг) F2, рег. № 16033-97 |

Допускается применение аналогичных средств поверки, 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:

- 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 требованиям, приведенным выше.

7 Подготовка к поверке и опробование СИ

7.1 СИ подготовить к работе в соответствии с руководством по эксплуатации (далее - РЭ):
– включить СИ в сеть и прогреть в течение 30 минут;

7.2 Опробование.

Проверить работоспособность органов управления и отображения результатов.

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».

Номера версий ПО должны удовлетворять требованиям таблицы 3

Таблица 3

| Идентификационные данные | Значение |
|---|-----------------|
| Наименование программного обеспечения | ПО «PMT_config» |
| Идентификационное наименование ПО | Ver.4.9.0006(*) |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 9.0006(*) |
| 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 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 она была направлена перпендикулярно оси коромысла.

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

- приведённой погрешности измерений СИУ $\pm 2,5$ % от 5 гс для поддиапазона измерений от 0 до 5 гс включительно;
- приведённой погрешности измерений СИУ $\pm 2,0$ % от 10 гс для поддиапазона измерений св. 5 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.

9.1.3.1 Для проверки предела измерений боковой составляющей тяги нагрузить СИУ силой, равной 0,10 гс для предела 0,20 гс, 0,15 гс для предела 0,30 гс, 0,70 гс для предела 1,40 гс, 1,80 гс для предела 3,60 гс для положительного и отрицательного вектора приложения нагрузки на плече L2. Погрешность измерения не должна превышать ± 16 % для каждого предела измерений.

9.2 Поверка весовой градуировочной характеристики

9.2.1 Исследуемая градуировочная характеристика проверяется в точках:

- 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5; 4,0; 4,5; 5,0 гс для поддиапазона измерений от 0 до 5 гс включительно;
- 6, 7, 8, 9, 10 гс для поддиапазона измерений св. 5 до 10 гс включительно;
- 15, 20, 25, 30, 35, 40 гс для поддиапазона измерений св. 10 до 40 гс включительно;
- 45, 50, 60, 70, 80, 90, 100 гс для поддиапазона измерений св. 40 до 100 гс включительно.

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

- 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5; 4,0; 4,5; 5,0 г для поддиапазона измерений от 0 до 5 гс включительно;
- 6, 7, 8, 9, 10 г для поддиапазона измерений св. 5 до 10 гс включительно;
- 15, 20, 25, 30, 35, 40 г для поддиапазона измерений св. 10 до 40 гс включительно;
- 45, 50, 60, 70, 80, 90, 100 г для поддиапазона измерений св. 40 до 100 гс включительно.

Для боковой составляющей тяги исследуемая градуировочная характеристика проверяется в точках:

- минус 0,10; минус 0,05; 0,05; 0,10 гс для поддиапазона измерений от минус 0,10 до плюс 0,10 гс;
- минус 0,15; минус 0,10; минус 0,05; 0,05; 0,10; 0,15 гс для поддиапазона измерений от минус 0,15 до плюс 0,15 гс;
- минус 0,70; минус 0,60; минус 0,50; минус 0,40; минус 0,30; минус 0,20; минус 0,10; 0; плюс 0,10; плюс 0,20; плюс 0,30; плюс 0,40; плюс 0,50; плюс 0,60; 0,70 гс для поддиапазона измерений от минус 0,70 до плюс 0,70 гс;
- минус 1,80; минус 1,50; минус 1,20; минус 1,00; минус 0,70; минус 0,50; минус 0,20; плюс 0,20; плюс 0,50; плюс 0,70; плюс 1,00; плюс 1,20; плюс 1,50; плюс 1,80 гс для поддиапазона измерений от минус 1,80 до плюс 1,80 гс.

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

Для проверки отрицательной области градуировочной характеристики (отрицательный вектор) направление действия силы F_i должно быть изменено на 180° относительно направления действия силы при проверке положительной области (положительный вектор) 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 измерительный прибор СИУ, установите ноль СИУ. Зафиксируйте ноль СИУ.

9.2.3 Нагрузите СИУ минимальной нагрузкой требуемого измеряемого поддиапазона (0,5 гс для поддиапазона измерения от 0 до 5 гс включительно, 6 гс для поддиапазона измерений св. 5 до 10 гс включительно; 15 гс для поддиапазона измерений св. 10 до 40 гс включительно; 45 гс для поддиапазона измерений св. 40 до 100 гс; 0,05 гс для поддиапазонов измерений от минус 0,10 до плюс 0,10 гс от минус 0,15 до плюс 0,15 гс; 0,10 гс для поддиапазона измерений от минус 0,70 до плюс 0,70 гс и 0,20 гс для поддиапазона измерений от минус 1,80 до плюс 1,80 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».

10 Подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям

СИ считается соответствующим заявленным метрологическим характеристикам, если погрешность СИ, установленная по результатам поверки, не превышает соответствующих пределов допускаемой погрешности, установленных для поверяемого СИ и приведенных ниже:

- ± 2,5 % от 5 гс для поддиапазона измерений от 0 до 5 гс включительно;
- ± 2,0 % от 10 гс для поддиапазона измерений св. 5 до 10 гс включительно;
- ± 16 % от 0,20 гс для поддиапазона измерений от минус 0,10 до плюс 0,10 гс;
- ± 16 % от 0,30 гс для поддиапазона измерений от минус 0,15 до плюс 0,15 гс;
- ± 16 % от 1,40 гс для поддиапазона измерений от минус 0,70 до плюс 0,70 гс;
- ± 16 % от 3,60 гс для поддиапазона измерений от минус 1,80 до плюс 1,80 гс

допускаемой относительной погрешности:

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

Допускается проведение поверки отдельных поддиапазонов измерения.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты измерений, полученные при поверке, заносятся в протокол произвольной формы.

11.2 Сведения о результатах поверки 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 оформляются в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами.

11.4 Запись о поверке СИ может быть внесена в формуляр.

Начальник лаборатории



К. В. Гуськов