

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им.Д.И.Менделеева»

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал

Федерального государственного унитарного предприятия
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д. И. Менделеева»
(УНИИМ - филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

СОГЛАСОВАНО

Директор УНИИМ – филиала
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Е.П. Собина

2025 г.



**«ГСИ. МАШИНА ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЕВТ105А.
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ»**

МП 48-261-2025

г. Екатеринбург
2025 г.

ПРЕДИСЛОВИЕ

1 РАЗРАБОТАНА:

Уральским научно-исследовательским институтом метрологии – филиалом Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» (УНИИМ – филиалом ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»).

2 ИСПОЛНИТЕЛИ

И.о. зав. лабораторией 261

И.С. Цай

Старший инженер лаб. 261

П.А. Дмитриев

3 СОГЛАСОВАНА директором УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Общие положения.....	4
2	Нормативные ссылки.....	4
3	Перечень операций поверки средств измерений	5
4	Требования к условиям проведения поверки.....	5
5	Требования к специалистам, осуществляющим поверку	5
6	Метрологические и технические требования к средствам поверки	6
7	Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки.....	6
8	Внешний осмотр средства измерений	6
9	Подготовка к поверке и опробование средства измерений	7
10	Проверка программного обеспечения средства измерений	7
11	Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.....	7
12	Оформление результатов поверки	9
	Приложение А	10
	Приложение Б	11

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки (далее – МП) распространяется на машину испытательную EBT105A (далее – машина), предназначенную для измерений силы и перемещений подвижной траверсы при проведении механических испытаний образцов и изделий на сжатие и изгиб в режиме статического нагружения, и устанавливает процедуру первичной и периодической поверок.

1.2 Поверка машины должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики.

1.3 Поверка машины в соответствии с настоящей методикой поверки обеспечивает:

- передачу единицы силы методом прямых измерений от рабочих эталонов 2-го разряда в соответствии с документом «Государственная поверочная схема для средств измерений силы», утвержденным приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2498 от 22.10.2019, что обеспечивает прослеживаемость к ГЭТ 32-2011 «Государственный первичный эталон единицы силы»;

- передачу единицы длины – метра непосредственным сличением от эталонов 2-го разряда в соответствии с локальной поверочной схемой, структура которой приведена в приложении Б, что обеспечивает прослеживаемость к ГЭТ 2-2021 «Государственному первичному эталону единицы длины – метра».

1.4 В настоящей МП реализована поверка методом прямых измерений.

1.5 Настоящая МП применяется для поверки машины, используемой в качестве рабочего средства измерений. В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в Приложении А.

2 Нормативные ссылки

2.1 В настоящей МП использованы ссылки на документы, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень документов

Обозначение документа, на который дана ссылка	Наименование документа
Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22.10.2019 г. № 2498	Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы
Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.12.2018 г. № 2840	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
ГОСТ 12.2.003-91	Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

Примечание – При пользовании настоящим документом целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим документом следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Перечень операций поверки средств измерений

3.1 При проведении поверки машины должны выполняться операции согласно таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность проведения операций поверки при		Номер раздела (пункта) МП, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первой поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	8
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	9
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	10
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям:			11
- проверка диапазона и определение относительной погрешности измерений силы	Да	Да	11.1
- проверка диапазона и определение погрешности измерений перемещения подвижной траверсы	Да	Да	11.2

3.2 Если при выполнении той или иной операции выявлено несоответствие установленным требованиям, поверку приостанавливают, выясняют и устраниют причины несоответствия, после этого повторяют операцию поверки, по которой выявлено несоответствие. В случае повторного выявления несоответствия установленным требованиям поверку прекращают, выдают извещение о непригодности.

3.3 На основании письменного заявления владельца средства измерений, оформленного в произвольной форме, допускается проводить периодическую поверку машины для меньшего числа измеряемых величин. Соответствующая запись должна быть сделана в свидетельстве о поверке.

4 Требования к условиям проведения поверки

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться единицы измерения

- температура окружающего воздуха, °С от + 15 до + 25;
– относительная влажность воздуха, %, не более 75

5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

5.1 К проведению поверки допускаются лица из числа специалистов, допущенных к поверке, работающих в организации, аккредитованной на право поверки средств измерений в соответствующей области, и ознакомившиеся с руководством по эксплуатации и обслуживанию (далее – РЭ) на машину средства поверки и настройкой МП.

6**Метрологические и технические требования к средствам поверки**

6.1 При проведении поверки применяют оборудование согласно таблице 3.

6.2 Эталоны, применяемые для поверки, должны быть поверены (аттестованы), средства измерений должны быть поверены.

Таблица 3 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Средство измерений температуры и влажности окружающей среды, диапазон измерений температуры от 0 °C до плюс 50 °C, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 0,7 °C; влажности от 0 % до 90 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 2 %	Термогигрометр автономный ИВА-6 модификации ИВА-6Н-Д, рег. № 82393-21
п. 11 Определение метрологических характеристик средства измерений	Рабочий эталон единицы силы 2-го разряда по Приказу Росстандарта от 22.10.2019 г. № 2498 с пределом измерений до 1000 кН, пределы допускаемой относительной погрешности ±0,12 %	Динамометры электронные растяжения и сжатия ДМ-МГ4 рег. № 35793-07; Динамометры электронные ДМ-МГ4 рег. № 49913-12.
	Рабочий эталон единицы длины 2-го разряда согласно части 2 ГПС, утвержденной Приказом Росстандарта от 29.12.2018 г. № 2840 в диапазоне измерений от 0 до 1000 мм с пределами допускаемой абсолютной погрешности ±(0,02+0,5·L) мкм	Система лазерная измерительная XL-80, рег. № 35362-13

Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.

7**Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки**

7.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования по обеспечению безопасности предприятия, на территории которого проводится поверка, требования ГОСТ 12.2.003, а также требования по безопасности согласно РЭ на машину и средства поверки.

8**Внешний осмотр средства измерений**

8.1 Провести визуальную проверку внешнего вида машины.

Машина должна соответствовать следующим требованиям:

- токопроводящие кабели не должны иметь механических повреждений электроизоляции;

- машина должна иметь заземляющие устройства. В случае если при внешнем осмотре устройства выявлены повреждения или дефекты способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты измерений, поверка может быть продолжена только после устранения этих повреждений или дефектов.

8.2 Комплектность проверить на соответствие требованиям РЭ.

9**Подготовка к поверке и опробование средства измерений**

9.1 Проводят контроль условий поверки с помощью термогигрометра автономного ИВА-6. Условия поверки должны соответствовать требованиям п. 4.1 настоящей МП.

9.2 Провести опробование в следующем порядке:

- проверить отсутствие течи масла через уплотнения в вентилях и местах соединения маслопроводов при рабочем режиме работы;

- проверить обеспечение нагружающим устройством равномерного без рывков приложения силы;

- проверить автоматическое выключение нагружающего устройства машины при нагрузке, на (1 - 5) % превышающей значение верхнего предела измерений;

- проверить автоматическое выключение механизма передвижения подвижных захватов в крайних положениях.

10**Проверка программного обеспечения средства измерений**

10.1 Проводят проверку идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) машины. Данные на экране ПО должны соответствовать данным, указанным в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	TestPilot
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V2.2.XXXX*
Цифровой идентификатор ПО	—

* XXXX – не относится к метрологически значимой части ПО и принимает значения от 1 до 9999

11**Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям**

11.1 Проверка диапазона и определение относительной погрешности измерений силы

11.1.1 Определение диапазона измерений и относительной погрешности измерений силы провести с помощью одного динамометра, покрывающего весь диапазон измерений машины, или нескольких динамометров.

11.1.2 Если машина оснащена более чем одним встроенным датчиком силы, то определение наименьшей предельной нагрузки и относительной погрешности измерений силы проводится для всех датчиков силы, входящих в комплектность.

11.1.3 Проводят ряд нагрузений эталонного динамометра, содержащего не менее пяти ступеней, равномерно распределенных по диапазону измерений машины. В это число должна входить наибольшая и наименьшая предельная нагрузка. На каждой ступени произвести отсчет по силоизмерительному устройству машины при достижении требуемой силы по показаниям эталонного динамометра. Провести измерение не менее трех раз как для растяжения, так и для сжатия. За результат измерения машиной принять среднее арифметическое из полученных результатов на каждой ступени.

Примечание – При невозможности произвести поверку по всем диапазонам измерений силоизмерительного устройства машины с помощью одного эталонного динамометра, следует использовать другие эталонные динамометры, диапазон измерений силы которых обеспечит поверку машины по всем диапазонам измерений силоизмерительного устройства машины.

11.1.4 Относительную погрешность измерений силы на каждой i -ой ступени нагружения вычислить по формуле

$$\delta_i = \frac{\bar{P}_i - P_{di}}{P_{di}} \cdot 100, \quad (1)$$

где δ_i – относительная погрешность измерений силы на каждой i -ой ступени нагружения, %;

\bar{P}_i – среднее арифметическое из трех результатов измерений, отсчитанных по шкале силоизмерительного устройства машины на i -той ступени, кН;

P_{di} – действительное значение силы по эталонному динамометру на i -ступени, кН.

11.1.5 Относительная погрешность измерений силы не должна превышать значения, указанного таблице А.1.

11.2 Проверка диапазона и определение погрешности измерений перемещения подвижной траверсы

11.2.1 Проверку диапазона и определение погрешности измерений перемещения подвижной траверсы провести с помощью системы лазерной измерительной XL-80 (далее – XL-80).

11.2.2 Перед началом измерений необходимо разгрузить машину.

11.2.3 Установить траверсу в крайнее верхнее положение. Обнулить показания результата измерений перемещения на электронном блоке управления машины.

11.2.4 Провести измерения в следующем порядке:

- устанавливают оптические элементы для измерений линейных перемещений XL-80 в рабочей зоне машины, согласно руководству по эксплуатации на XL-80 и как это приведено на схеме, приведенной на рисунке 1.

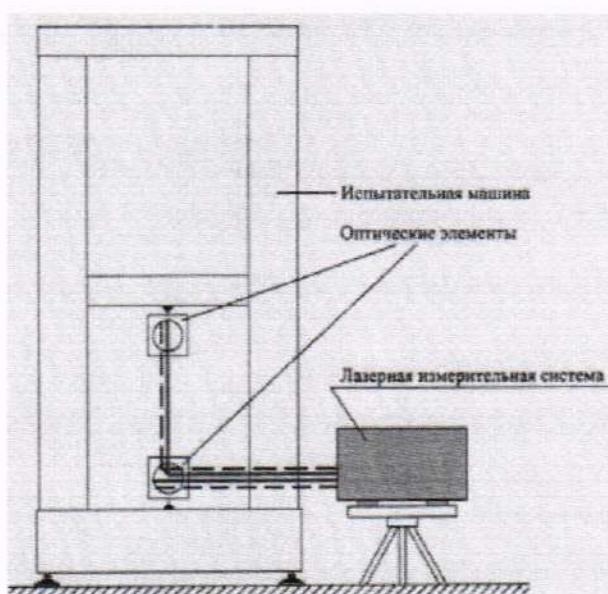


Рисунок 1 – Схема установки системы XL-80

- обнуляют показания эталонного датчика;
- проводят ряд измерений, содержащий не менее 5 измерений в диапазоне от 0 до 26 мм включительно и не менее 10 измерений в диапазоне измерений свыше 26 мм до наибольшего предела измерений соответственно;
- на каждой ступени производят отсчет показаний по XL-80 (L_{gi}) при достижении установленного перемещения машины (L_i);

- повторяют измерения в обратном направлении.

11.2.5 Абсолютную и относительную погрешности измерений перемещения подвижной траверсы рассчитывают по формулам:

$$\Delta_{Li} = L_i - L_{gi}, \quad (2)$$

$$\delta_{Li} = \frac{\Delta_{Li}}{L_{gi}} \cdot 100, \quad (3)$$

где Δ_{Li} – абсолютная погрешность измерений перемещения подвижной траверсы в i -ой точке, мм;

δ_{Li} – относительная погрешность измерений перемещения подвижной траверсы в i -ой точке, %;

L_i – показание перемещения на электронном блоке управления в i -ой точке, мм;

L_{gi} – действительное значение перемещения в i -ой точке, измеренное с помощью штангенциркуля, рулетки или XL-80, мм.

11.2.6 Рассчитанные значения погрешностей не должны превышать значений, указанных в таблицах А.1

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки оформляют протоколом произвольной формы.

12.2 При положительных результатах поверки машину признают пригодной к применению и оформляют результаты поверки в соответствии с нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений.

12.3 Знак поверки на средство измерений не наносят.

12.4 При отрицательных результатах поверки машину признают непригодной к применению в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и оформляют результаты в соответствии с нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений.

12.5 Сведения о результатах проведенной поверки передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений. В сведениях о результатах поверки приводят данные об объеме проведенной поверки.

Разработчики:

И.о. зав. лабораторией 261

И.С. Цай

Старший инженер лаб. 261

П.А. Дмитриев

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Метрологические характеристики машин испытательных EBT105A

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений силы, кН	от 0,4 до 100,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы, %	$\pm 0,5$
Диапазон измерений перемещений подвижной траверсы, мм	от 0,5 до 230,0
Пределы допускаемой погрешности измерений перемещения подвижной траверсы: – в поддиапазоне от 0,5 до 26,0 мм включ., мм – в поддиапазоне св. 26 до 230 мм, %	$\pm 0,13$ $\pm 0,5$

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Структура локальной поверочной схемы для канала перемещений подвижной траверсы, удлинения (деформации) образцов

