

СОГЛАСОВАНО

Главный метролог

ФБУ «НИЖЕГОРОДСКИЙ ЦСМ»



Т.Б. Змачинская

«27» августа 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Машины испытательные универсальные SNTFLab МИР
Методика поверки

МП 1600-1515-2025

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки (далее – методика) распространяется на машины испытательные универсальные SNTFLab МИР [1], используемые в качестве средств измерений и устанавливает методы и средства их поверки.

1.2 Прослеживаемость при поверке машин обеспечивается применением эталонов единиц величин и (или) средств измерений, применяемых в качестве эталонов единиц величин согласно Положению об эталонах [2] при измерении:

- силы, методом прямых измерений по государственной поверочной схеме [3], устанавливающей порядок передачи единицы величины от государственного первичного эталона [6];

- перемещения и деформации (удлинения образца), методом прямых измерений согласно структуре локальной поверочной схемы [приложение А документа МП 1600-1515-2025] обеспечивающей прослеживаемость при передаче единицы величины к государственному первичному эталону [7] по государственной поверочной схеме [4];

- линейной скорости, методом косвенных измерений согласно структуре локальной поверочной схемы [приложение Б документа МП 1600-1515-2025] обеспечивающей прослеживаемость при передаче единицы величины к государственному первичному эталону [7] по государственной поверочной схеме [4] и к государственному первичному эталону [8] по государственной поверочной схеме [5].

1.3 При пользовании данной методикой целесообразно проверить действие ссылочного стандарта в информационной системе общего пользования. Если ссылочный стандарт изменен или заменен, то рекомендуется использовать вновь принятый.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 Перечень операций поверки приведен в таблице 2.1

Таблица 2.1 – операции поверки

Наименование операции поверки	Номер пункта методики поверки	Необходимость выполнения 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	9	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия машин метрологическим требованиям	10	Да	Да
Определение пределов допускаемой относительной погрешности измерений силы	10.1	Да	Да
Определение пределов допускаемой относительной /	10.2	Да	Да

абсолютной погрешности измерений перемещения активного захвата			
Определение пределов допускаемой относительной погрешности измерений скорости перемещения активного захвата	10.3	Да	Да
Определение пределов допускаемой относительной / абсолютной погрешности измерений деформации (удлинения образца)	10.4	Да*	Да*
Оформление результатов поверки	11	Да	Да
* - Поверка проводится, если машина оснащена каналом измерений деформации (удлинения образца)			

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки:

- температура окружающего воздуха должна быть в пределах плюс от 18 °С до 28 °С;
- относительная влажность воздуха должна быть не более 80 %.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

Поверку выполняет один специалист, соответствующий требованиям 41 и 42 Критериев аккредитации [9].

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 Метрологические и технические требования к средствам поверки приведены в таблице 5.1

Таблица 5.1

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 Контроль внешних условий при подготовке к поверке	Средства измерений температуры воздуха в диапазоне измерений от 10 °С до 60 °С, с погрешностью ± 1 °С. Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 10 % до 99 %, с погрешностью ± 3 %	Термогигрометр электронный CENTER 315, рег. № 22129-04
п. 10.1 Определение пределов допускаемой относительной погрешности измерений силы	Рабочие эталоны 2-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта №2498 от 22.10.2019, в диапазоне значений от 0,1 кН до 300 кН, с погрешностью $\pm 0,12\%$	Динамометры электронные АЦД, рег. № 67638-17
п. 10.2 Определение пределов допускаемой относительной / абсолютной погрешности измерений	Средства измерений линейных перемещений в диапазоне значений: от 0 до 40 мм, с погрешностью $\pm 0,001$ мм; св. 40 до 800 мм с погрешностью $\pm 0,07$ мм	Преобразователь перемещений фотоэлектрический ЛИР-17, рег. № 54714-13 Штангенрейсмас ШРЦ, рег. № 27502-04

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
перемещения активного захвата		
п. 10.3 Определение пределов допускаемой относительной погрешности измерений скорости перемещения активного захвата	Средства измерений линейных перемещений в диапазоне значений: от 0 до 40 мм, с погрешностью $\pm 0,001$ мм; свыше 40 до 800 мм с погрешностью $\pm 0,07$ мм. Средства измерений временных интервалов в диапазоне значений от 0 до 360 с, с погрешностью $\pm 0,3$ с	Преобразователь перемещений фотоэлектрический ЛИР-17, рег. № 54714-13 Штангенрейсмас ШРЦ, рег. № 27502-04 Секундомер электронный Интеграл С-01, рег. № 44154-10
п. 10.4 Определение пределов допускаемой относительной/абсолютной погрешности измерений деформации (удлинения образца)	Средства измерений линейных перемещений в диапазоне от 0 до 100 мм, с погрешностью до 2 мм $\pm 0,2$ мкм, свыше 2 мм до 100 мм $\pm (0,2 + 0,001 \cdot L)$, где L – перемещение, мм. Средства измерений линейных перемещений в диапазоне от 0 до 1000 мм, с погрешностью $\pm 0,07$ мм.	Калибратор измерителей деформации КМФ-100, рег. № 45796-10. Штангенрейсмас ШРЦ, рег. № 27502-04

5.2 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих передачу единиц или шкал величин поверяемому средству измерений с точностью, предусмотренной государственными поверочными схемами.

5.3 Средства поверки должны иметь действующее свидетельство о поверке, эталонно-действующие свидетельства об аттестации.

5.4 Проведение поверки отдельных измерительных каналов и (или) автономных измерительных блоков на меньшем диапазоне измерений не допускается.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки следует соблюдать требования безопасности, предусмотренные эксплуатационной документацией на средства поверки, предусмотренные таблицей 5.1.

6.2 Нагружение должно происходить плавно и равномерно.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре машины проверяют на:

- соответствие внешнего вида поверяемой машины сведениям из описания типа средства измерений;
- отсутствие коррозии и механических повреждений на поверхностях машины и пульта управления;
- наличие маркировки.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед началом проведения поверки, убедиться что внешние условия соответствуют требованиям раздела 3 методики поверки.

8.2 Проверить обеспечение нагружающим устройством равномерного без рывков приложения силы.

8.3 Проверить автоматическое выключение механизма передвижения активного захвата в крайних положениях.

8.4 Проверить исправность и функционирование клавиш и кнопки аварийного выключения машины.

8.5 При опробовании проводится обжатие динамометра и силоизмерителя машины усилием, равным верхнему пределу измерения машины, путем их нагружения и разгружения не менее трех раз.

9 Проверка программного обеспечения

9.1 Проверка программного обеспечения (далее ПО) проводится только у машин, подключенных к персональному компьютеру (далее ПК).

9.1 Проверка ПО заключается в сличении идентификационных данных, которые отображаются на экране ПК с действующим описанием типа.

9.2 Результаты проверки считаются положительными, если отображаемые данные на экране ПК, соответствуют действующему описанию типа и требованиям таблицы 9.2.

Таблица 9.2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	FastTest
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже V1.X
Цифровой идентификатор ПО	-

*где X принимает значение от 1 до 9 и не является метрологической значимой частью.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия машины метрологическим требованиям

10.1. Определение пределов допускаемой относительной погрешности измерений силы

10.1.1 Установить динамометр в соответствии с его диапазоном измерений в рабочий участок машины.

10.1.2 Последовательно задать нагрузку с остановкой в контрольных точках диапазона (не менее 10 точек, равномерно распределенных по диапазону измерений). Измерения проводить на прямом ходу не менее трех раз.

10.1.3 В момент достижения на эталонном динамометре требуемого усилия, снять результаты измерений с экрана блока индикации машины.

10.1.4 Для каждого рабочего направления нагружения и каждой контрольной точки определить допускаемую относительную погрешности при измерении силы по формуле 1

$$\delta = \frac{P_{\text{изм}} - P_{\text{действ}}}{P_{\text{действ}}} \cdot 100 \quad (1)$$

где $P_{\text{изм}}$ – среднее по результатам трёх измерений значение силы по силоизмерительному устройству машины, кН

$P_{\text{действ}}$ – среднее по результатам трех измерений значение нагрузки, по динамометру, кН.

10.1.5 Повторить п.10.1.1-10.1.4 для каждого режима работы машины (растяжение и сжатие).

Машина считается прошедшей поверку, если относительная погрешность при измерении силы, рассчитанная по формуле (1) не превышает 0,5 %.

10.2 Определение пределов допускаемой относительной/абсолютной погрешности измерения перемещения активного захвата

10.2.1 Установить штангенрейсмас/преобразователь линейных перемещений в рабочую зону машины (в соответствии с поверяемым диапазоном).

10.2.2 Последовательно задавать величину перемещения активного захвата согласно контрольным точкам диапазона (см. таблицу 10.2). Измерения проводить не менее трех раз.

10.2.3 В момент достижения на штангенрейсмасе/преобразователе линейных перемещений требуемого перемещения, снять результаты измерений с экрана блока индикации.

10.2.4 Согласно таблицы 10.2, в контрольных точках № 1-4 определить абсолютную погрешность при измерении перемещения активного захвата по формуле 2, в контрольных точках № 5-15 определить относительную погрешность по формуле 3.

$$\Delta = X_{\text{зад}} - X_{\text{действ.}} \quad (2) \quad \delta = \frac{L_{\text{изм}} - L_{\text{действ}}}{L_{\text{действ}}} \cdot 100 \quad (3)$$

где: $X_{\text{зад}}$ – средние по результатам трёх измерений значение перемещения активного захвата по встроенному датчику машины, мм

$X_{\text{действ}}$ – средние по результатам трёх измерений значение перемещения активного захвата по штангенрейсмасу/преобразователю линейных перемещений, мм

$L_{изм}$ – средние по результатам трёх измерений значение перемещения активного захвата по встроенному датчику машины, мм

$L_{действ}$ – средние по результатам трёх измерений значение перемещения активного захвата по штангенрейсмасу /преобразователю линейных перемещений, мм

Машина считается прошедшей поверку, если абсолютная погрешность, рассчитанная по формуле (2) в диапазоне измерений от 0,05 мм до 1 мм, включ., не превышает $\pm 0,05$ мм. Относительная погрешность при измерении перемещения св. 1 мм до верхнего предела измерений, рассчитанная по формуле (3) не превышает $\pm 0,5$ %.

Таблица 10.2

№ контрольной точки	Заданное значение, мм	Допуск
1	0,05	$\pm 0,05$ мм
2	0,1	
3	0,5	
4	1,0	
5	5,0	
6	10,0	$\pm 0,5$ %
7	20,0	
8	30,0	
9	50,0	
10	75,0	
11	100,0	
12	200,0	
13	400,0	
14	600,0	
15	800,0	

10.3 Определение пределов допускаемой относительной погрешности измерений скорости перемещения активного захвата

10.3.1 Установить штангенрейсмас/преобразователь линейных перемещений в рабочую зону машины (в соответствии с поверяемым диапазоном).

10.3.2 Последовательно задавать скорость перемещения активного захвата согласно контрольным точкам диапазона (см. таблицу 10.3). Измерение времени перемещения проводится с помощью секундомера. Измерение скорости перемещения в контрольных точках № 2-8 проводится в течении 60 секунд, для контрольной точки № 1 в течении 240 секунд.

10.3.3 По прошествии заданного времени остановить привод активного захвата и снять результаты измерения пройденного пути (L) и времени прохождения пути (t). Скорость перемещения активного захвата (V) рассчитывается по формуле (4).

10.3.4 Согласно значениям указанным в таблице 10.3, в контрольных точках определить абсолютную погрешность при измерении скорости перемещения активного захвата по формуле (4), далее определить относительную погрешность по формуле (5).

$$V_{действ} = \frac{L}{t} \quad (4) \quad \Delta = \frac{V_{уст} - V_{действ}}{V_{действ}} \cdot 100 \quad (5)$$

где: L – измеренное значение перемещения активного захвата, мм

t – измеренное значение времени перемещения активного захвата, с

$V_{действ}$ – действительное значение скорости перемещения активного захвата, мм/мин

$V_{уст}$ – установленное на машине значение скорости перемещения активного захвата, мм/мин.

Машина считается прошедшей поверку, если относительная погрешность, рассчитанная по формуле (5) не превышает $\pm 0,5$ %.

Таблица 10.3

№ контрольной точки	Заданное значение, мм/мин	Допуск
1	0,1	$\pm 0,5$ %
2	1	
3	10	
4	20	
5	50	
6	100	
7	200	
8	500	

10.4 Определение пределов допускаемой относительной/абсолютной погрешности измерения деформации (удлинения образца)

10.4.1 Закрепить датчик деформации в направляющих калибратора/штангенрейсмуса.

10.4.2 Последовательно задавать величину деформации согласно контрольным точкам диапазона (равномерно распределенных по диапазону измерения). Измерения проводить не менее трех раз.

10.4.3 В момент достижения на калибраторе/штангенрейсмасе требуемого значения, снять результаты измерений с экрана ПК.

10.4.4 В контрольных точках диапазона от 0,1 до 3 мм, включ. определить абсолютную погрешность при измерении деформации по формуле (6), в контрольных точках свыше 3 мм, включительно определить относительную погрешность по формуле (7).

$$\Delta = X_{\text{зад}} - X_{\text{действ.}} \quad (6) \quad \delta = \frac{L_{\text{изм}} - L_{\text{действ}}}{L_{\text{действ}}} \cdot 100 \quad (7)$$

где: $X_{\text{зад}}$ – средние по результатам трёх измерений значение деформации по встроенному датчику машины, мм;

$X_{\text{действ}}$ – средние по результатам трёх измерений значение деформации по измерительной головке калибратора, мм;

$L_{\text{изм}}$ – средние по результатам трёх измерений значение деформации по встроенному датчику машины, мм;

$L_{\text{действ}}$ – средние по результатам трёх измерений значение деформации по калибратору/штангенрейсмас, мм

Машина считается прошедшей поверку, если абсолютная погрешность, рассчитанная по формуле (6) в диапазоне измерений от 0,1 мм до 3 мм, включ., не превышает $\pm 0,05$ мм. Относительная погрешность при измерении деформации св. 3 мм и до верхнего предела измерений, рассчитанная по формуле (7) не превышает $\pm 1,0$ %.

11 Оформление результатов поверки

11.1 При поверке ведется протокол, форма которого устанавливается организацией, проводящей поверку.

11.2 Сведения о результатах поверки в целях ее подтверждения должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений согласно пункту 21 Порядка поверки [10].

11.3 При подтверждении средства измерений установленным метрологическим требованиям (положительный результат поверки) оформляется свидетельство о поверке на основании заявления заказчика, согласно Требованиям к свидетельству [11]. На свидетельство наносится знак поверки согласно Требованиям к знаку поверки [12].

11.4 Если по результатам поверки соответствие метрологическим требованиям не подтверждается (отрицательный результат поверки), оформляется извещение о непригодности согласно пункту 26 Порядка поверки [10].

Начальник отдела
промышленной метрологии
ФБУ «Нижегородский ЦСМ»



Е.Е. Гладышев

Руководитель сектора
отдела испытаний продукции
ФБУ «Нижегородский ЦСМ»



М.С. Баранов

Нормативные ссылки

[1] Машины испытательные универсальные SNTFLab МИР. Руководство по эксплуатации.

[2] Положение об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений. Утверждены Постановлением Правительства РФ № 734 от 23.09.2010 (в ред. № 1355 от 21.10.2019).

[3] Государственная поверочная схема для средств измерения силы. Утверждена приказом Росстандарта № 2498 от 22.10.2019.

[4] Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,5 до 500 мкм. Утверждена приказом Росстандарта № 2840 от 29.12.2018.

[5] Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты. Утверждена приказом Росстандарта № 2360 от 26.09.2022.

[6] ГЭТ32-2011 Государственный первичный эталон единицы силы.

[7] ГЭТ2-2021 Государственный первичный эталон единицы длины

[8] ГЭТ1-2022 Государственный первичный эталон единицы времени и частоты

[9] Критерии аккредитации и перечень документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации. Утверждены приказом Минэкономразвития № 707 от 26.10.2020 (в тексте – Критерии аккредитации)

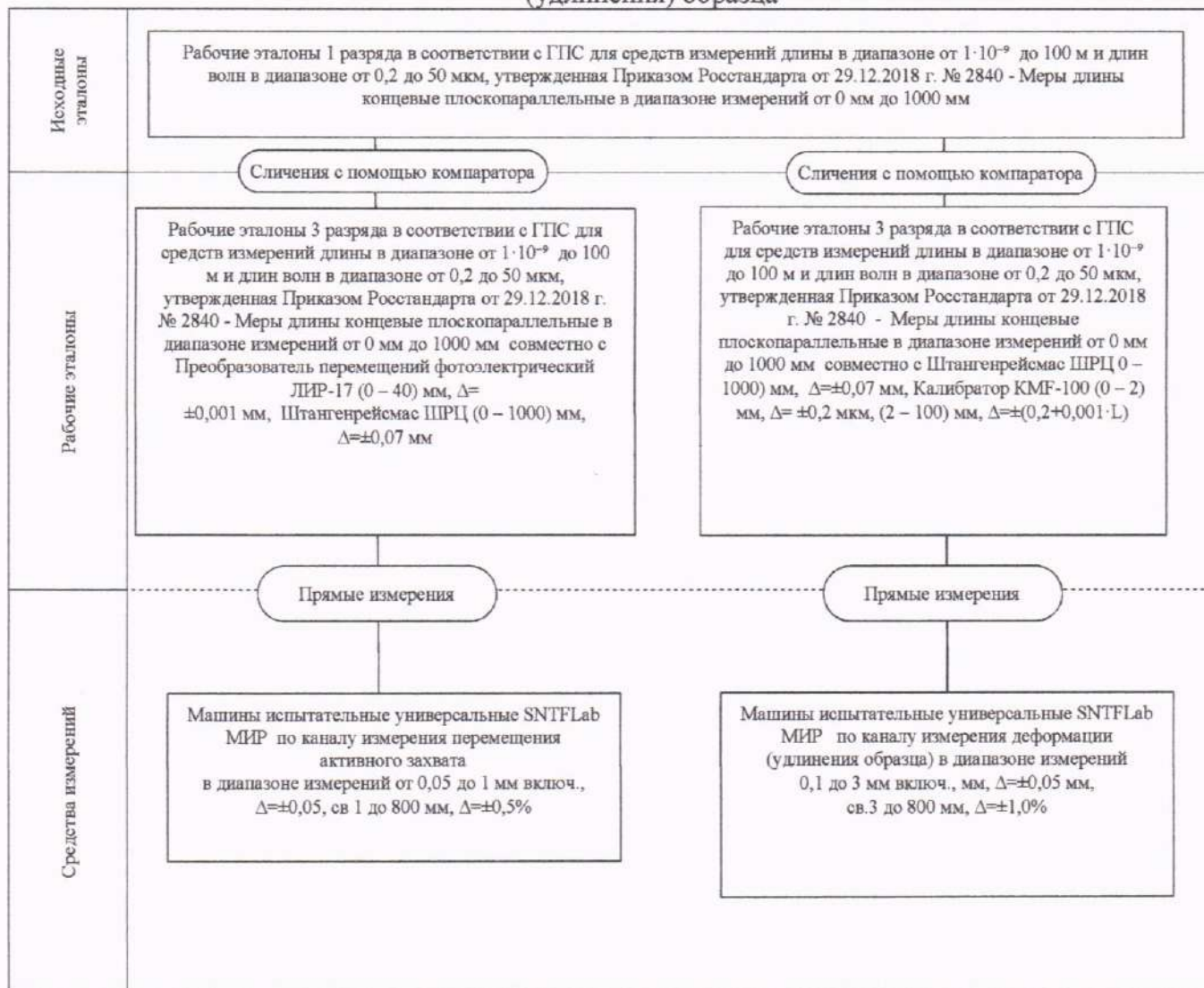
[10] Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке. Утверждён приказом Минпромторга России № 2510 от 31.07.2020. Приложение № 1 (Зарегистрирован в Минюсте России 20.11.2020 № 61033) (в тексте – Порядок поверки)

[11] Требования к содержанию свидетельства о поверке. Утверждены приказом Минпромторга России № 2510 от 31.07.2020. Приложение № 3 (Зарегистрирован в Минюсте России 20.11.2020 № 61033) (в тексте – Требования к свидетельству)

[12] Требования к знаку поверки. Утверждены приказом Минпромторга России № 2510 от 31.07.2020. Приложение № 2 (Зарегистрирован в Минюсте России 20.11.2020 № 61033) (в тексте – Требования к знаку поверки)

Приложение А
(рекомендуемое)

Структура локальной поверочной схемы машин испытательных универсальных
SNTFLab МИР
для каналов измерений перемещения активного захвата и деформации
(удлинения) образца



Приложение Б
(рекомендуемое)

Структура локальной поверочной схемы машин испытательных универсальных
SNTFLab МИР
для канала измерений перемещения скорости перемещения подвижной опоры

