

СОГЛАСОВАНО
Заместитель руководителя ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



К.Б. Козлов

М.П.

«25» марта 2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Машины испытательные универсальные SUBRAMAX PM

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-449/03-2022

г. Москва,
2022 г.

О г л а в л е н и е

1 Общие положения	3
2 Перечень операций поверки средства измерений	4
3 Требования к условиям проведения поверки	4
5 Метрологические и технические требования к средствам поверки	5
6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки.....	6
7 Внешний осмотр средства измерений	6
8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений.....	6
9 Проверка программного обеспечения	6
10 Определение метрологических характеристик.....	6
11 Оформление результатов поверки	9
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	10

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на машины испытательные универсальные SUBRAMAX PM (далее – машина(-ы)), производства ООО НПЦ «СУБРА», Россия, применяемых в качестве рабочих средств измерений, и устанавливает методы их первичной и периодической поверки.

1.2 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведённые в таблицах 1 - 2.

Таблица 1 – Метрологические характеристики (требования)

Модель	Верхний предел измерения силы, кН, (XXX)	Нижний предел измерений силы, % от верхнего предела измерений, (E)	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы, %, (D)	Диапазон измерений перемещения подвижной траверсы, без захватов и приспособлений, мм	
SUBRAMAX PM G AB- XXX-C-D-E-F	0,1**; 0,2**; 0,3**; 0,5**; 1,0**	0,2; 0,5; 1; 2; 4	±1,0; ±0,5	от 0 до 700 (1200)*	
	1,0			от 0 до 1000 (1500)*	
	2,0**			от 0 до 700 (1200)*	
	2,0			от 0 до 1000 (1500)*	
	3,0**			от 0 до 700 (1200)*	
	3,0			от 0 до 1000 (1500)*	
	5,0**			от 0 до 700 (1200)*	
	5,0			от 0 до 1100 (1600)*	
	10,0				
	20,0				
	30,0				
	50,0				
	100,0				от 0 до 1000 (1500)*
	200,0				от 0 до 800 (1300)*
	300,0				
	500,0				от 0 до 1140 (1640)*
	600,0				
1000,0	от 0 до 1140 (1640)*				
* – при удлиненном исполнении машин					
** – при одноколонном исполнении машин					

Таблица 2 – Метрологические характеристики (требования)

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений перемещения подвижной траверсы без нагрузки в диапазоне от 0 до 20 мм включ., мкм	
- для моделей SUBRAMAX PM G AB-XXX-C-05-E-F	±20
- для моделей SUBRAMAX PM G AB-XXX-C-1-E-F	±50
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений перемещения подвижной траверсы без нагрузки в диапазоне св. 20 мм до верхнего предела измерений перемещения, %:	
- для моделей SUBRAMAX PM G AB-XXX-C-05-E-F	±0,5
- для моделей SUBRAMAX PM G AB-XXX-C-1-E-F	±1,0

1.3 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единиц величин поверяемого средства измерений в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений силы утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «22» октября 2019 г. № 2498 и государственной поверочной схемой для средств измерений длины утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «29» декабря 2018 года N 2840 к следующим государственным первичным эталонам:

ГЭТ 32-2011 - ГПЭ единицы силы;

ГЭТ 2-2021 – ГПЭ единицы длины – метра.

1.4 При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется метод прямых многократных измерений.

1.5 На основании письменного заявления владельца СИ или лица, предоставившего его на поверку, допускается не проводить поверку канала измерений перемещения подвижной траверсы или проводить его поверку только в одном из направлений (растяжение/сжатие). При этом передача в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (далее – ФИФ ОЕИ) информации об объеме проведенной поверки обязательна.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки средства измерений (далее – поверка) выполнить следующие операции, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Обязательность проведения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которыми выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1	2	3	4
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия метрологическим требованиям	-	-	10
- определение диапазона измерений и относительной погрешности измерений силы	Да	Да	10.1
- определение диапазона измерений и абсолютной и относительной погрешности измерений перемещения подвижной траверсы	Да	Да	10.2

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

2.3 Если при проведении той или иной операции получают отрицательный результат, дальнейшую поверку прекратить, машину признать непригодной к применению и перейти к оформлению результатов поверки по п. 11.

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки в лаборатории соблюдают следующие условия:

- | | |
|---------------------------------------|-----------------------|
| - температура окружающего воздуха, °С | от плюс 15 до плюс 25 |
| - относительная влажность воздуха, % | от 20 до 80 |

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускается персонал, изучивший эксплуатационную документацию на поверяемую машину и средства измерений, участвующих при проведении поверки. Для проведения поверки достаточно одного специалиста.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 4.

Таблица 4 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
п. 8.1.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от +15 до +25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2$ °С Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 20 до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 2 %	Измеритель температуры и относительной влажности воздуха ИВТМ-7М-Д (регистрационный номер 71394-18 в ФИФ ОЕИ)
п. 10.1 Определение диапазона измерений и относительной погрешности измерений силы	Рабочий эталон 2-го разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений силы, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 октября 2019 г. № 2498: - динамометры с ПГ $\pm 0,12$ % для машин моделей SUBRAMAX PM G AB-XXX-C-05-E-F - динамометры с ПГ $\pm 0,24$ % для машин моделей SUBRAMAX PM G AB-XXX-C-1-E-F Рабочий эталон единицы массы 4-го разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений массы, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «29» декабря 2018 г. № 2818 – класса точности М1	Динамометры электронные ДМ-МГ4 (регистрационный номер 49913-12 в ФИФ ОЕИ) Гири класса точности М1 (регистрационный номер 52768-13 в ФИФ ОЕИ)
п. 10.2 Определение диапазона измерений и абсолютной и относительной погрешности измерений перемещения подвижной траверсы	Средство измерений длины (перемещений): - диапазон измерений от 0 до 20 мм включ., ПГ $\pm 0,005$ мм; - диапазон измерений св. 20 мм, ПГ $\pm 0,15$ %.	Система лазерная измерительная XL-80 (регистрационный номер 35362-13 в ФИФ ОЕИ)
<i>Примечание - возможно применение средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающие требуемую точность передачи единицы величин поверяемому средству измерений.</i>		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки соблюдать требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на поверяемую машину, а также на используемые средства поверки.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре проверить:

- соответствие комплектности эксплуатационной документации;
- отсутствие видимых повреждений;
- соответствие внешнего вида требованиям эксплуатационной документации и соответствие утвержденному типу, в том числе соответствие идентификационной таблички и наличие предусмотренных пломб.

7.2 Внешний осмотр считать положительным, если по результатам проверки машина соответствует всем вышеперечисленным требованиям.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки выполнить следующие подготовительные работы:

8.1.1 Контроль условий поверки

8.1.1.1 Перед проведением поверки машину и средства поверки выдержать не менее трёх часов в условиях окружающей среды, согласно раздела 3 настоящего документа;

8.1.1.2 Проверить соблюдение мероприятий по технике безопасности в соответствии с п. 6;

8.1.2 Подготовить к работе машину и средства поверки согласно их эксплуатационной документации.

8.2 При опробовании установить соответствие следующим требованиям:

8.2.1 Проверить автоматическое выключение механизма перемещения подвижной траверсы в крайних положениях;

8.2.2 Проверить работу кнопки аварийного выключения машины.

8.3 Опробование считать положительным, если по результатам проверки машина соответствует всем требованиям п. 8.2.

9 Проверка программного обеспечения

9.1 Проверка программного обеспечения (далее – ПО) «Max-Test» выполняется в следующем порядке:

- запустить ПО «Max-Test»;
- выбрать меню «Справка»;
- выбрать раздел «О программе»;
- в появившемся диалоговом окне считать данные о наименовании и версии ПО.

9.2 Проверку программного обеспечения считать положительной, если полученные данные соответствуют, указанным в Таблице 5.

Таблица 5 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	«Max-Test»
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.8

10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия метрологическим требованиям

10.1 Определение диапазона измерений и относительной погрешности измерений силы производить в следующем порядке.

- установить эталонный динамометр в захватах поверяемой машины согласно эксплуатационной документации на динамометр;

- нагрузить предварительно эталонный динамометр три раза в выбранном направлении (растяжение или сжатие) силой, равной меньшему из значений: верхнему пределу измерений динамометра или машины. При этом скорость нагружения необходимо устанавливать таким образом, чтобы достижение требуемой нагрузки осуществлялось за 40 - 60 секунд. При первом нагружении выдержать динамометр под нагрузкой не менее 10 минут (далее разгрузить динамометр); при втором и третьем нагружении - от 1 до 1,5 минут;

- перерывы между нагружениями – от 3 до 3,5 минут;

- перед нагружениями отсчетные устройства эталонного динамометра и испытуемой машины обнулять;

- после выполнения предварительных нагружений машины произвести нагружения только возрастающими нагрузками в точках равных нижнему пределу измерений силы и 10 %; 20 %; 30 %; 40 %; 50 %; 60 %; 70 %; 80 %; 90 % и 100 % от верхнего предела измерений силы;

Примечания:

- в диапазоне от нижнего предела измерений силы до 0,01 кН машины нагружать при помощи гирь класса точности М1. Нагружение производить через верхнюю площадку траверсы.

- в диапазоне измерений силы св. 0,01 кН до верхнего предела измерений силы машины использовать эталонные динамометры;

- машины в горизонтальном исполнении не выпускаются с нижним пределом измерений до 0,01 кН, в связи с этим для их поверки использовать эталонные динамометры.

- в каждой точке произвести отсчет по показаниям эталонного динамометра при достижении требуемой силы по показаниям поверяемой машины. В точках, в которых нагружение производится гирями, записывать значения силы по показаниям поверяемой машиной;

- на каждой точке провести не менее трех измерений;

- выполнить вышеописанные операции для противоположного направления (сжатие или растяжение).

За результат измерений принять среднее арифметическое значение трех измерений.

Относительную погрешность измерений силы определить по формуле (1):

$$\delta_i = \frac{F_i - F_3}{F_3} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где δ_i – относительная погрешность измерений силы в i -ой точке, %;

F_i – значение силы (среднее арифметическое значение силы при нагружении гирями) по поверяемой машине в i -ой точке, кН;

F_3 – среднее арифметическое значение силы по эталонному динамометру (расчетное значение силы относительно массы гири) в i -ой точке, кН.

Значение силы, заданное при помощи гирь, рассчитывается по формуле (2):

$$F_3 = m \cdot g, \quad (2)$$

где: m – номинальная масса гири, кг;

g – ускорение свободного падения равное 9,807 м/с².

Полученные значения относительной погрешности измерений силы не должны превышать значений, указанных в Таблице 1.

10.2 Определение диапазона измерений и абсолютной и относительной погрешности измерений перемещения подвижной траверсы

Для измерений перемещения подвижной траверсы необходимо освободить рабочее пространство от захватов и навесного оборудования. Затем с помощью системы лазерной измерительной (далее - система XL-80) провести измерения в следующем порядке:

- установить поворотное зеркало и ретрорефлектор, входящие в комплект системы XL-80, с помощью магнитных опор на верхней плоскости основания станины и подвижной траверсе машины соответственно (см. рисунок 1);

- переместить подвижную траверсу в крайнее нижнее или верхнее положение, из которого возможно проведение измерений перемещения подвижной траверсы, т.е. положение в котором автоматическая система выключения механизма перемещения подвижной траверсы ещё не срабатывает;

- обнулить показания на отсчетном устройстве машины и отсчетном устройстве системы XL-80;

- задавая необходимое значение перемещения подвижной траверсы, начать перемещать траверсу в выбранном направлении (растяжение или сжатие);

- в поддиапазоне от 0 до 20 мм включ. провести отсчет по показаниям системы XL-80 при достижении требуемого значения перемещения по показаниям поверяемой машины в точках 0,1; 0,5; 1; 5; 10 и 20 мм;

- в поддиапазоне св. 20 мм провести отсчет по показаниям системы XL-80 при достижении требуемого значения перемещения по показаниям поверяемой машины в точках 50; 100; 300; 500; 700 мм и при верхнем значении диапазона измерений перемещения подвижной траверсы;

- провести цикл измерений не менее 3х раз;

- за результат измерений принять среднее арифметическое значение измерений в каждой точке.

В случае если машина используется для испытаний в двух направлениях (растяжение и сжатие), по согласованию с владельцем машины или лицом, предоставившего её на поверку, следует провести вышеуказанные операции в обоих направлениях движения траверсы.

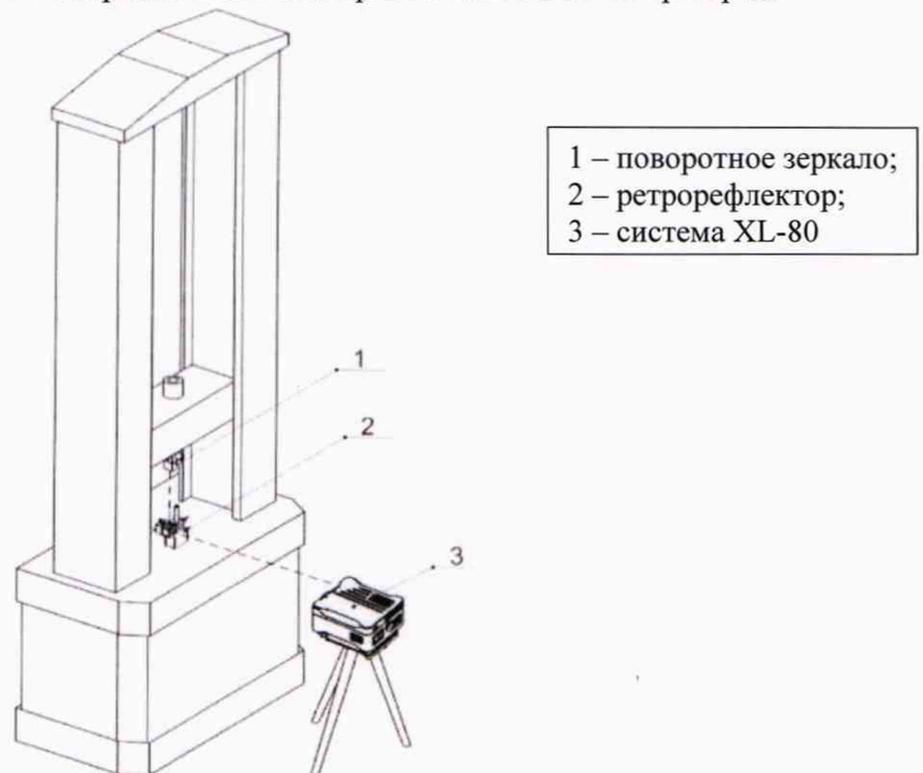


Рисунок 1 – Схема установки поворотного зеркала и ретрорефлектора

Рассчитать абсолютную погрешность измерений перемещения подвижной траверсы в поддиапазоне от 0 до 20 мм включ. по формуле (3):

$$\Delta_i = L_{и} - L_{э\text{ ср}} , \quad (3)$$

где Δ_i – абсолютная погрешность измерений перемещения подвижной траверсы в i -ой точке, мм

$L_{и}$ – значение перемещения подвижной траверсы по показаниям машины в i -ой точке, мм;

$L_{э\text{ ср}}$ – среднее арифметическое значение перемещения по системе XL-80 в i -ой точке, мм.

Рассчитать относительную погрешность измерений перемещения подвижной траверсы для поддиапазона св. 20 мм до верхнего предела измерений по формуле (4):

$$\delta_i = \frac{L_{и} - L_{э\text{ ср}}}{L_{э\text{ ср}}} \cdot 100 \%, \quad (4)$$

Полученные значения абсолютной и относительной погрешности измерений перемещения подвижной траверсы не должны превышать значений, указанных в Таблице 1.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде сводных таблиц результатов поверки по каждому пункту разделов 7 - 10 настоящей методики поверки с указанием числовых значений результатов измерений и их оценки по сравнению с предъявленными требованиями. Рекомендуемая форма протокола поверки приведена в Приложении А к настоящей методике поверки.

11.2 Сведения о результатах и объёме поверки машин передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений, предусмотренным частью 3 статьи 20 Федерального закона № 102-ФЗ.

11.2.1 При положительных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами.

Если поверка проведена в сокращённом объёме, т.е. поверка канала измерений перемещения подвижной траверсы не проводилась, то в свидетельстве о поверке указывается, что поверка проведена только по каналу измерений силы. При этом если поверка канала измерений перемещения подвижной траверсы проводилась, но только в одном из направлений, то в свидетельстве о поверке указывается, что поверка проведена по каналу измерений силы и в соответствующем направлении канала измерений перемещения подвижной траверсы.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Пломбирование машин не производится.

11.2.2 При отрицательных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами.

Инженер по метрологии ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



В.А. Лапшинов

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(Рекомендуемое)

Форма протокола поверки

Протокол (первичной/периодической) поверки № _____ от _____ г.

- 1. Тип, модель СИ: _____
- 2. Заводской номер: _____
- 3. Производитель: _____
- 4. Год изготовления: _____
- 5. Условия поверки: - температура воздуха _____ °С
 - относительная влажность _____ %
- 6. Наименование, ИНН (при наличии) и адрес Заявителя: _____
- 7. Место проведения поверки: _____
- 8. Нормативная документация по поверке: _____
- 9. Поверка проводилась с применением: _____
- 10. Результаты поверки
- 10.1 Результаты внешнего осмотра: _____
- 10.2 Результаты опробования: _____
- 10.3 Результаты проверки программного обеспечения: _____
- 10.4 Определение диапазона измерений и относительной погрешности измерений силы

Режим: _____

Заданное значение силы, кН	Измеренное значение силы, кН	Среднее значение, Н	Относительная погрешность измерений силы, %	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы, %

10.5 Определение диапазона измерений и абсолютной и относительной погрешности измерений перемещения подвижной траверсы

Значение перемещения подвижной	Значение перемещений подвижной траверсы по эталону, L_3 , мм	Среднее арифметическое значение	Абсолютная погрешность	Пределы допускаемой абсолютной

траверсы по показаниям машины, L_u , мм				перемещений подвижной траверсы по эталону, $L_{э ср}$, мм	измерений, Δ_i , мм	погрешности измерений перемещения подвижной траверсы, мм

Значение перемещения подвижной траверсы по показаниям машины, L_u , мм	Значение перемещений подвижной траверсы по эталону, $L_{э}$, мм			Среднее значение перемещений подвижной траверсы по эталону, $L_{э ср}$, мм	Относительная погрешность измерений, δ_i , мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений перемещения подвижной траверсы, мм

11. Заключение: _____

12. Поверитель: _____

Подпись

И.О. Фамилия