



СОГЛАСОВАНО:
Главный метролог
ООО «ТМС РУС»

А.А. Саморуков

« 10 » июля 2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**ИЗМЕРИТЕЛИ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ (ДЕФОРМАЦИЙ)
БЕСКОНТАКТНЫЕ M-VIEW**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП-ТМС-051/22

г. Москва
2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2	ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	3
3	ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	3
4	МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ	4
5	ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	4
	5.1. Требования к квалификации поверителей	4
	5.2. Требования безопасности	4
6	ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	5
7	ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	5
	7.1. Подготовка к поверке.....	5
	7.2. Опробование средства измерений	5
8	ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	6
9	ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СИ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СИ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ	6
	9.1. Определение диапазона измерений и приведенной к верхнему пределу измерений погрешности измерений перемещений	6
	9.2. Подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям	11
10	ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	11
	ПРИЛОЖЕНИЕ А	13

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на измерители перемещений (деформаций) бесконтактные M-VIEW (далее – измерители), производства ООО «Метротест», Россия, Республика Башкортостан, г. Нефтекамск и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Поверка измерителей в соответствии с настоящей методикой поверки обеспечивает передачу единицы длины – метра (м) непосредственным сличением от эталонов 2-го и 3-го разрядов в соответствии с частью 2 документа «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне от 1·10 до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм», утвержденного приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2840 от 29 декабря 2018 года, что обеспечивает прослеживаемость к гэт2-2021 «Государственный первичный эталон единицы измерения длины – метра».

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1. При проведении поверки измерителя, должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

№	Наименование этапа поверки	№ пункта методики поверки	Проведение операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
1	Внешний осмотр, проверка маркировки и комплектности	6	да	да
2	Подготовка к поверке и опробование средства измерений	7	да	да
3	Проверка программного обеспечения средства измерений	8	да	да
4	Определение метрологических характеристик измерителя и подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям	9	да	да
5	Определение диапазона измерений и приведенной к верхнему пределу измерений погрешности измерений перемещений	9.1	да	да
6	Подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям	9.2	да	да
7	Оформление результатов поверки	10	да	да

2.2. На основании письменного заявления владельца средства измерений, оформленного в произвольной форме, допускается проведение поверки в сокращенном объеме по сокращенному количеству поддиапазонов измерений с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия измерений:

- температура окружающей среды, °С от 18 до 25;
- относительная влажность, %, не более 80
- атмосферное давление, кПа от 96 до 104

Примечания: условия измерений дополнительно должны учитывать требования эксплуатационных документов на средства поверки.

4 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны применяться эталоны и вспомогательные средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Основные средства поверки

Операция поверки	Средство поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Рекомендуемые типы средств поверки
1	2	3	4
Определение метрологических характеристик средства измерений	Эталон 2-го разряда ГПС, утв. приказом Росстандарта №2840 от 29.12.2018, измеритель линейных перемещений лазерный	Диапазон от 0 до 1000 мм; пределы допускаемой абсолютной погрешности, не превышающая 1/3 от пределов допускаемой погрешности измерителей.	Системы лазерные измерительные XL-80 (№ в государственном реестре средств измерений: 35362-13)
Определение условий проведения поверки	Средства измерений температуры	Диапазон измерений от 0 до 60 °С, предел допускаемой абсолютной погрешности ± 0,3 °С	Термогигрометры ИВА-6 (№ в государственном реестре средств измерений: 46434-11)
	Средства измерений влажности	Диапазон измерений от 0 до 90 %, предел допускаемой абсолютной погрешности ± 2 %	
	Средства измерений атмосферного давления	Диапазон измерений от 300 до 1100 гПа, предел допускаемой абсолютной погрешности ± 2,5 гПа	
Вспомогательные средства поверки	Устройство для линейного позиционирования	Диапазон воспроизведения перемещения от 0 до 1500 мм	Устройство для линейного позиционирования

Примечания:

1. Эталоны единиц величин, используемые при поверке, должны быть аттестованы или поверены в установленном порядке; применяемые средства измерений должны быть поверены; испытательное оборудование – аттестовано;

2. Допускается применение средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими передачу единицы величины с погрешностью, не превышающей указанную в графе 3.

5 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

5.1. Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей в установленном порядке.

Поверитель должен знать настоящую методику поверки и эксплуатационные документы, входящие в комплект поставки измерителей, а также эксплуатационные документы применяемых средств поверки.

5.2. Требования безопасности

При проведении поверки должны соблюдаться:

- Требования безопасности при проведении электрических испытаний и измерений согласно ГОСТ 12.3.019-80 «ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности»;
- «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок»;
- Требования безопасности, указанные в эксплуатационных документах на измерители.

5.3. К поверке допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе на электроустановках.

5.4. Поверку измерителей должен выполнять поверитель, освоивший работу с поверяемыми измерителями и используемыми эталонами. Поверитель должен быть аттестован в соответствии с действующими нормативными документами.

6 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие поверяемого измерителя следующим требованиям:

- наличие и читаемость модификации, заводского номера, изготовителя и даты производства на бирке;
- соответствие заводского номера измерителя, указанному в эксплуатационной документации;
- отсутствие видимых повреждений корпуса и объектива;
- соответствие комплектности измерителя описанию типа средства измерений.

Результаты внешнего осмотра считают положительными, если измеритель соответствует перечисленным требованиям.

При отрицательных результатах внешнего осмотра измеритель к дальнейшей поверке не допускают и признают непригодными к применению.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1. Подготовка к поверке

7.1.1. Изучить эксплуатационную документацию на поверяемый измеритель и приборы, применяемые при поверке.

7.1.2. Очистить все части измерителя от пыли и грязи.

7.1.3. Измеритель и средства поверки должны быть приведены в рабочее состояние в соответствии с эксплуатационной документацией.

7.1.4. Проверить наличие действующих свидетельств о поверке на средства поверки.

7.1.5. Измеритель и средства поверки выдержать, в указанных в пункте 3 условиях, не менее 1 часа.

Результат поверки по данному пункту настоящей методики поверки считают положительным, если выполнены все установленные требования. Если перечисленные требования не выполняются, измеритель признают непригодным к применению и дальнейшие операции поверки не производят.

7.2. Опробование средства измерений

При опробовании измерителя должно быть установлено:

7.2.1. Установить измеритель напротив устройства для линейного позиционирования.

7.2.2. Запустить на компьютере программное обеспечение.

7.2.3. Убедиться в наличии изображения устройства для линейного позиционирования в окне программного обеспечения.

7.2.4. Выбрать две точки, одну на неподвижной каретке, другую на подвижной каретке, обнулить значение перемещения в окне программного обеспечения.

7.2.5. Переместить подвижную каретку и убедиться в том, что меняется значение перемещения, измеренное измерителем.

При невозможности включения измерителя, связанной с неисправностями разъемов или соединительных кабелей, либо при отсутствии изображения объекта в окне программного обеспечения, измеритель к дальнейшей поверке не допускают и признают непригодным к применению.

8 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1. Для идентификации программного обеспечения (далее – ПО) необходимо запустить на персональном компьютере (далее – ПК) исполняемый файл «MTest_View.exe».

8.2. В пункте меню «Справка» выбрать пункт «О программе».

8.3. В появившемся окне будут отображены наименование ПО и номер его версии.

8.4. Результаты операции поверки считаются положительными, если идентификационные данные ПО соответствуют указанным в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	MTest View
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	V 1.3.0.0

При отрицательном результате проверки измеритель к дальнейшей поверке не допускают и признают непригодным к применению.

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СИ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СИ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

9.1. Определение диапазона измерений и приведенной к верхнему пределу измерений погрешности измерений перемещений

9.1.1. Для определения диапазона измерений и приведенной к верхнему пределу измерений погрешности измерений перемещений используют систему лазерную измерительную XL-80 (далее – XL-80) и устройство для линейного позиционирования (далее - устройство), изображенного на рисунке 1.

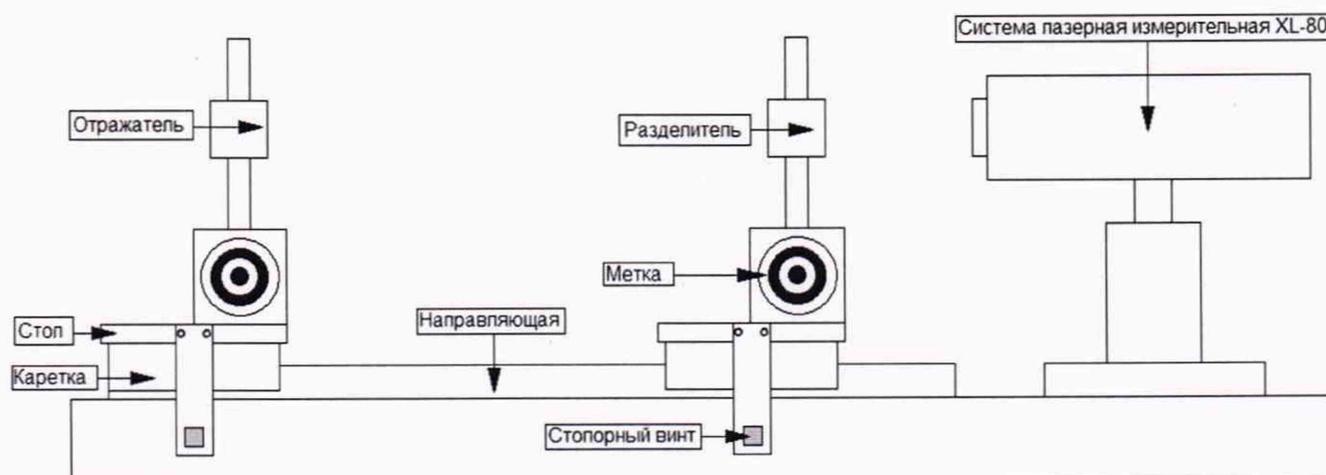


Рисунок 1 – Внешний вид устройства с установленным на нем XL-80 и мишенью

9.1.2. Установить устройство на плиту, в случае отсутствия плиты на стол.

9.1.3. Установить комплект оптических элементов для измерений линейных перемещений таким образом, чтобы отражатель был установлен на одном столе, а разделитель на другом столе, как показано на рисунке 1. Зафиксировать стол, на котором установлен разделитель, с помощью стопорного винта.

9.1.4. Установить лазерный блок XL-80 на устройство со стороны стола, на который закреплен разделитель.

9.1.5. Подключить и настроить XL-80 таким образом, чтобы луч излучаемый XL-80 возвращался на поляризационные анализаторы и фотоприемники расположенный в блоке, при перемещении стола с отражателем, во всем диапазоне измерений измерителя. Установить стол с отражателем и мишенью в начальное положение.

9.1.6. Установить измеритель перпендикулярно устройству с мишенью на расстояние, из диапазона, указанного в таблице 4.

Таблица 4 – Расстояние от измерителя до устройства

Модификация	M-VIEW100	M-VIEW300	M-VIEW500	M-VIEW700	M-VIEW970
Расстояние до измеряемого объекта, м	от 0,5 до 5	от 0,5 до 5	от 1,5 до 10	от 2 до 10	от 2 до 20

9.1.7. Подключить измеритель в соответствии с эксплуатационной документацией.

9.1.8. Запустить программу для работы с системой M-VIEW - на рабочем столе запустить ярлык «MTest_View» как указано на рисунке 2.

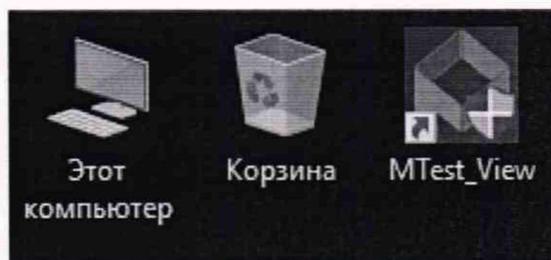


Рисунок 2

9.1.9. Провести калибровку измерителя в соответствии с паспортом, используя пластины калибровочные.

Установить калибровочную пластину в поле зрения измерителя, для удобства позиционирования области калибровки можно установить галочку «Отобразить область калибровки» - в результате чего на изображении отобразится рамка в области которой рекомендуется позиционировать пластину (небольшие отклонения от области калибровки не критичны), отрегулировать фокусировку, и, на главном экране, в области «Калибровка» нажать на кнопку с надписью: «Система не откалибрована», как показано на рисунке 3.

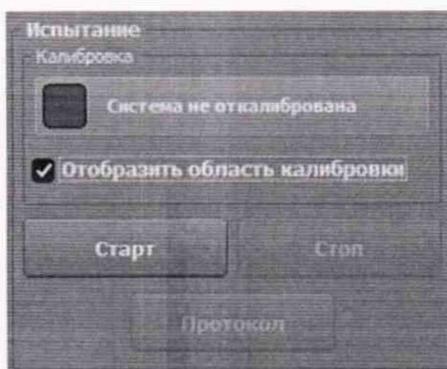


Рисунок 3

9.1.10. В процессе калибровки индикатор сменит цвет с красного на голубой, область калибровки исчезнет, как показано на рисунке 4.

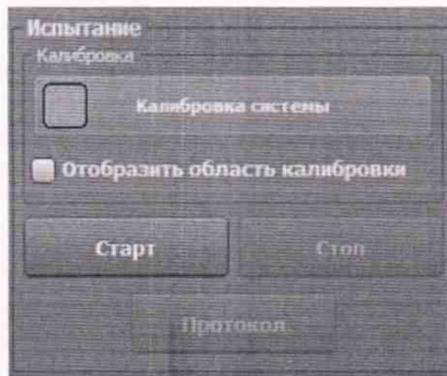


Рисунок 4

9.1.11. В случае успешной калибровки, свет индикатора изменится с голубого на зеленый, как указано на рисунке 5.

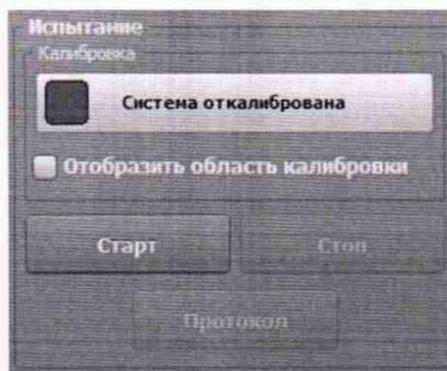


Рисунок 5

9.1.12. После калибровки камеры, необходимо установить отслеживаемые на изображении точки, для этого:

- нажать кнопку «Установить»;
- навести указатель мыши на первую опорную точку;
- зажать левую кнопку мыши;
- не отпуская левую кнопку мыши переместить указатель мыши на вторую опорную точку на изображении;
- отпустить левую клавишу мыши.

Пример установки точек, изображен на рисунке 6.

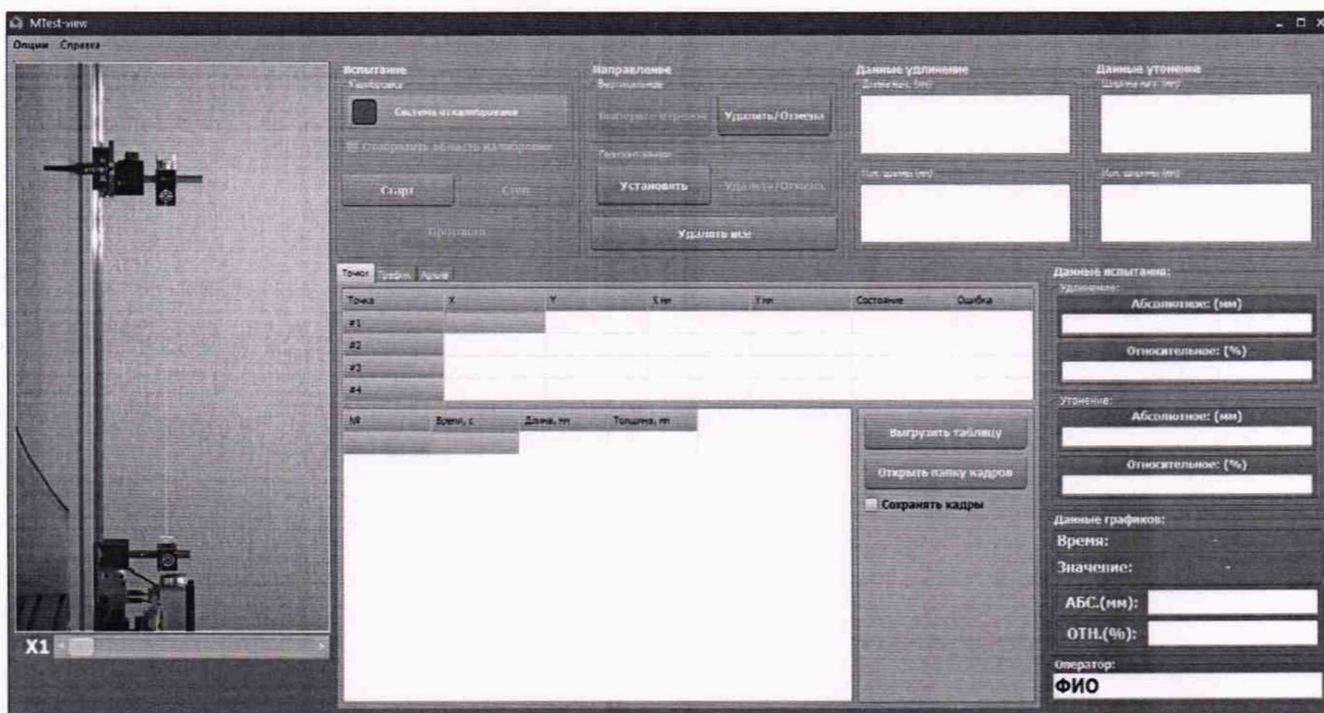


Рисунок 6

После установки точек, убедитесь в правильности установки точек, и того, что точки «подхвачены» измерителем – в случае успеха, в таблице появятся координаты точек, в пункте «Данные удлинение» появится фактическое значение длины между точками «Длина нач.(мм)», как указано на рисунке 7.

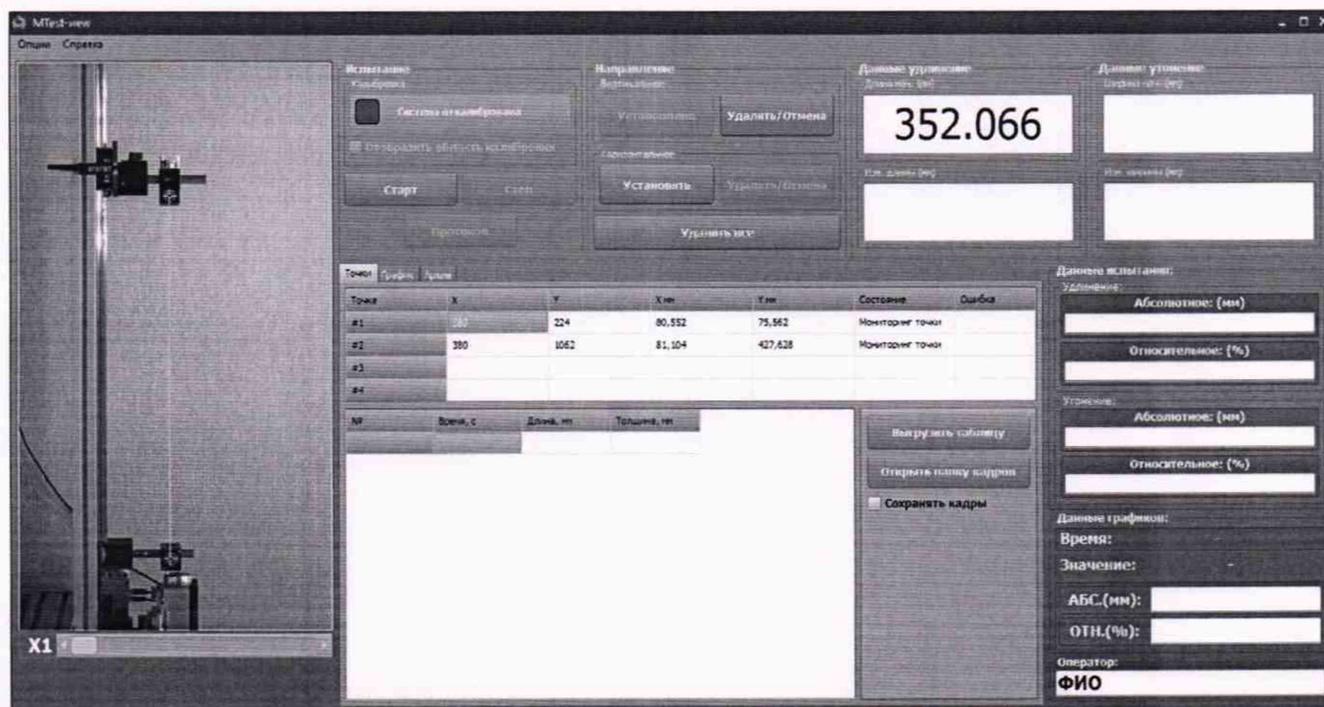


Рисунок 7

9.1.13. Для проведения испытаний нажать кнопку «Старт», как указано на рисунке 8. После этого при перемещении подвижной мишени в окне, будет отображаться значение перемещения мишени в мм по вертикальной оси Y (продольного перемещения).

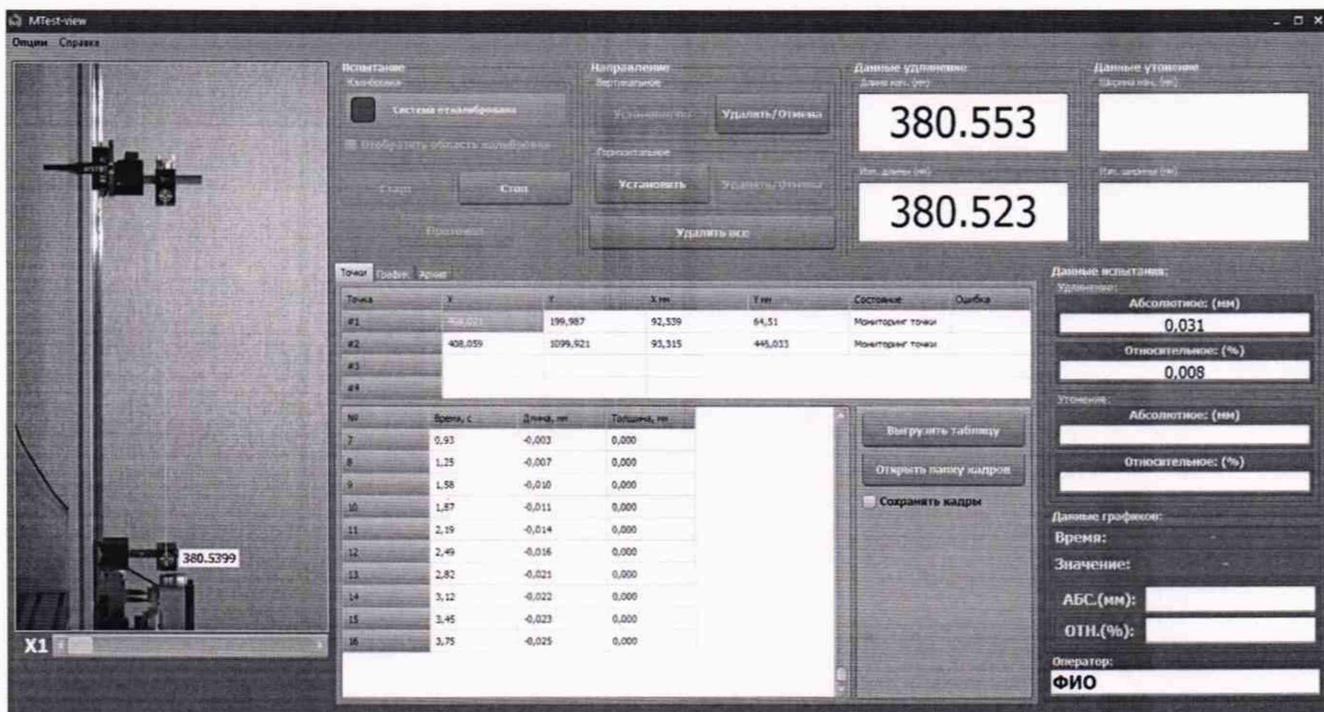


Рисунок 8

- 9.1.14. Обнулить показания измерений XL-80.
- 9.1.15. Обнулить показания измерителя.
- 9.1.16. Задать перемещение подвижной мишени с отражателем, с помощью каретки.
- 9.1.17. После задания перемещения кареткой, необходимо зафиксировать каретку с помощью стопорного винта.
- 9.1.18. Провести измерения при следующих значениях перемещений, заданных с отклонением не более:
- Внутри диапазона: $\pm 0,1$ мм;
 - Для нижнего предела измерений: +10 % от задаваемой величины;
 - Для верхнего предела измерений: -0,1 мм.
- 9.1.19. Рекомендуемые значения перемещений при проведении поверки в полном объеме приведены в таблице 5.

Таблица 5.

Наименование модификации	Рекомендуемые значения перемещений, мм
Для M-VIEW100: – продольное перемещение: – поперечное перемещение:	0,17; 2,5; 5; 6; 25; 50; 51; 75; 100; 107. 0,09; 1; 2,5; 5; 6; 10; 25; 33.
Для M-VIEW300: – продольное перемещение: – поперечное перемещение:	0,5; 2,5; 5; 6; 25; 50; 51; 75; 100; 101; 200; 303. 0,3; 1; 2,5; 5; 6; 10; 25; 50; 51; 75; 96.
Для M-VIEW500: – продольное перемещение: – поперечное перемещение:	0,8; 2,5; 5; 6; 25; 50; 51; 75; 100; 101; 200; 300; 301; 400; 509. 0,5; 2,5; 5; 6; 25; 50; 51; 75; 100; 101; 130; 162.
Для M-VIEW700: – продольное перемещение: – поперечное перемещение:	1,1; 2,5; 5; 6; 25; 50; 51; 75; 100; 101; 200; 300; 301; 400; 500; 501; 600; 705. 0,6; 2,5; 5; 6; 25; 50; 51; 75; 100; 101; 165; 225.

Наименование модификации	Рекомендуемые значения перемещений, мм
Для M-VIEW970:	
– продольное перемещение:	1,5; 2,5; 5; 6; 25; 50; 51; 75; 100; 101; 200; 300; 301; 400; 500; 501; 735; 970.
– поперечное перемещение:	0,9; 2,5; 5; 6; 25; 50; 51; 75; 100; 101; 200; 310.

9.1.20. Рекомендуемые значения перемещений и их количество, при проведении поверки в сокращенном объеме приведены в таблице 6.

Таблица 6.

Количество поддиапазонов поверки	Количество точек для проведения поверки для каждого поддиапазона
1	10 точек, равномерно распределенных по поддиапазону
2-3	5 точек, равномерно распределенных по поддиапазону
4-6	3 точки, равномерно распределенных по поддиапазону

9.1.21. Результаты измерений в каждой точке записать в протокол.

9.1.22. Рассчитать приведенную к верхнему пределу измерений погрешность измерений продольных и поперечных перемещений измерителя, для каждого поддиапазона, по формуле:

$$y_x = \frac{|X_{изм.} - X_{эм.}|}{X_n} \times 100\%,$$

где: $X_{изм.}$ – измеренное значение перемещения измерителем, мм;

$X_{эм.}$ – измеренное значение перемещения системой лазерной измерительной XL-80, мм;

X_n – верхний предел поддиапазона измерений измерителя, мм.

9.1.23. Провести операции по п.п. 9.1.1 – 9.1.22 для оси X (поперечного перемещения).

9.1.24. Приведенная к верхнему пределу измерений погрешность измерений перемещений для каждого поддиапазона не должна выходить за пределы, указанные в Приложении А.

9.2. Подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям

Измеритель признается соответствующим установленным метрологическим требованиям, если значения приведенной к верхнему пределу измерений погрешности измерений перемещений для каждого поддиапазона находятся в пределах, указанных в Приложении А.

В противном случае измеритель признают непригодным к применению.

10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1. Результаты поверки заносятся в протокол поверки. Форма протокола произвольная.

10.2. При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке установленной формы в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, требованиями к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке, утверждённому приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 года № 2510. В свидетельстве о поверке на измеритель указывается информация об объёме проведенной поверки, согласованного с заказчиком (при необходимости).

10.3. При отрицательных результатах поверки измеритель признается непригодной и к применению не допускается. Отрицательные результаты поверки оформляются выдачей извещения о непригодности установленной формы в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, требованиями к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке, утверждённому приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 года № 2510.

Руководитель направления
ООО «ТМС РУС»



М.В. Максимов

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А1 - Метрологические характеристики измерителей модели M-VIEW100

Наименование характеристики	Значение			
	M-VIEW100-0,2	M-VIEW100-0,5	M-VIEW100-1	M-VIEW100-2
Модификация				
Диапазон измерений продольных перемещений, мм	от 0,17 до 107			
Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу измерений погрешности измерений продольных перемещений, %, в диапазоне:				
- от 0,17 до 5 мм включ.	±0,2	±0,5	±1,0	±2,0
- св. 5 до 50 мм включ.	±0,2	±0,5	±1,0	±2,0
- св. 50 до 107 мм включ.	±0,2	±0,5	±1,0	±2,0
Диапазон измерений поперечных перемещений, мм	от 0,09 до 33			
Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу измерений погрешности измерений поперечных перемещений, %, в диапазоне:				
- от 0,09 до 5 мм включ.	±0,2	±0,5	±1,0	±2,0
- св. 5 до 33 мм включ.	±0,2	±0,5	±1,0	±2,0

Таблица А2 - Метрологические характеристики измерителей модели M-VIEW300

Наименование характеристики	Значение			
	M-VIEW300-0,2	M-VIEW300-0,5	M-VIEW300-1	M-VIEW300-2
Модификация				
Диапазон измерений продольных перемещений, мм	от 0,5 до 303			
Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу измерений погрешности измерений продольных перемещений, %, в диапазоне:				
- от 0,5 до 5 мм включ.	±0,2	±0,5	±1,0	±2,0
- св. 5 до 50 мм включ.	±0,2	±0,5	±1,0	±2,0
- св. 50 до 100 мм включ.	±0,2	±0,5	±1,0	±2,0
- св. 100 до 303 мм включ.	±0,2	±0,5	±1,0	±2,0
Диапазон измерений поперечных перемещений, мм	от 0,3 до 96			
Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу измерений погрешности измерений поперечных перемещений, %, в диапазоне:				
- от 0,3 до 5 мм включ.	±0,2	±0,5	±1,0	±2,0
- св. 5 до 50 мм включ.	±0,2	±0,5	±1,0	±2,0
- св. 50 до 96 мм включ.	±0,2	±0,5	±1,0	±2,0

Таблица А3 - Метрологические характеристики измерителей модели M-VIEW500

Наименование характеристики	Значение			
	M-VIEW500-0,2	M-VIEW500-0,5	M-VIEW500-1	M-VIEW500-2
Модификация				
Диапазон измерений продольных перемещений, мм	от 0,8 до 509			
Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу измерений погрешности измерений продольных перемещений, %, в диапазоне:				
- от 0,8 до 5 мм включ.	±0,2	±0,5	±1,0	±2,0
- св. 5 до 50 мм включ.	±0,2	±0,5	±1,0	±2,0
- св. 50 до 100 мм включ.	±0,2	±0,5	±1,0	±2,0
- св. 100 до 300 мм включ.	±0,2	±0,5	±1,0	±2,0
- св. 300 до 509 мм включ.	±0,2	±0,5	±1,0	±2,0
Диапазон измерений поперечных перемещений, мм	от 0,5 до 162			
Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу измерений погрешности измерений поперечных перемещений, %, в диапазоне:				
- от 0,5 до 5 мм включ.	±0,2	±0,5	±1,0	±2,0
- св. 5 до 50 мм включ.	±0,2	±0,5	±1,0	±2,0
- св. 50 до 100 мм включ.	±0,2	±0,5	±1,0	±2,0
- св. 100 до 162 мм включ.	±0,2	±0,5	±1,0	±2,0

Таблица А4 - Метрологические характеристики измерителей модели M-VIEW700

Наименование характеристики	Значение			
	M-VIEW700-0,2	M-VIEW700-0,5	M-VIEW700-1	M-VIEW700-2
Модификация				
Диапазон измерений продольных перемещений, мм	от 1,1 до 705			
Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу измерений погрешности измерений продольных перемещений, %, в диапазоне:				
- от 1,1 до 5 мм включ.	±0,2	±0,5	±1,0	±2,0
- св. 5 до 50 мм включ.	±0,2	±0,5	±1,0	±2,0
- св. 50 до 100 мм включ.	±0,2	±0,5	±1,0	±2,0
- св. 100 до 300 мм включ.	±0,2	±0,5	±1,0	±2,0
- св. 300 до 500 мм включ.	±0,2	±0,5	±1,0	±2,0
- св. 500 до 705 мм включ.	±0,2	±0,5	±1,0	±2,0

Продолжение таблицы А4 - Метрологические характеристики измерителей модели M-VIEW700

Наименование характеристики	Значение			
	M-VIEW700-0,2	M-VIEW700-0,5	M-VIEW700-1	M-VIEW700-2
Модификация				
Диапазон измерений поперечных перемещений, мм	от 0,6 до 225			
Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу измерений погрешности измерений поперечных перемещений, %, в диапазоне:				
- от 0,6 до 5 мм включ.	±0,2	±0,5	±1,0	±2,0
- св. 5 до 50 мм включ.	±0,2	±0,5	±1,0	±2,0
- св. 50 до 100 мм включ.	±0,2	±0,5	±1,0	±2,0
- св. 100 до 225 мм включ.	±0,2	±0,5	±1,0	±2,0

Таблица А5 - Метрологические характеристики измерителей модели M-VIEW970

Наименование характеристики	Значение			
	M-VIEW970-0,2	M-VIEW970-0,5	M-VIEW970-1	M-VIEW970-2
Модификация				
Диапазон измерений продольных перемещений, мм	от 1,5 до 970			
Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу измерений погрешности измерений продольных перемещений, %, в диапазоне:				
- от 1,5 до 5 мм включ.	±0,2	±0,5	±1,0	±2,0
- св. 5 до 50 мм включ.	±0,2	±0,5	±1,0	±2,0
- св. 50 до 100 мм включ.	±0,2	±0,5	±1,0	±2,0
- св. 100 до 300 мм включ.	±0,2	±0,5	±1,0	±2,0
- св. 300 до 500 мм включ.	±0,2	±0,5	±1,0	±2,0
- св. 500 до 970 мм включ.	±0,2	±0,5	±1,0	±2,0
Диапазон измерений поперечных перемещений, мм	от 0,9 до 310			
Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу измерений погрешности измерений поперечных перемещений, %, в диапазоне:				
- от 0,9 до 5 мм включ.	±0,2	±0,5	±1,0	±2,0
- св. 5 до 50 мм включ.	±0,2	±0,5	±1,0	±2,0
- св. 50 до 100 мм включ.	±0,2	±0,5	±1,0	±2,0
- св. 100 до 310 мм включ.	±0,2	±0,5	±1,0	±2,0